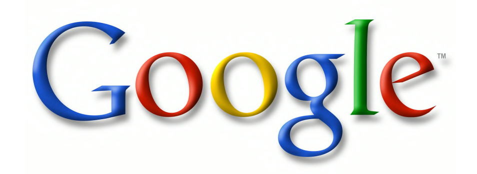
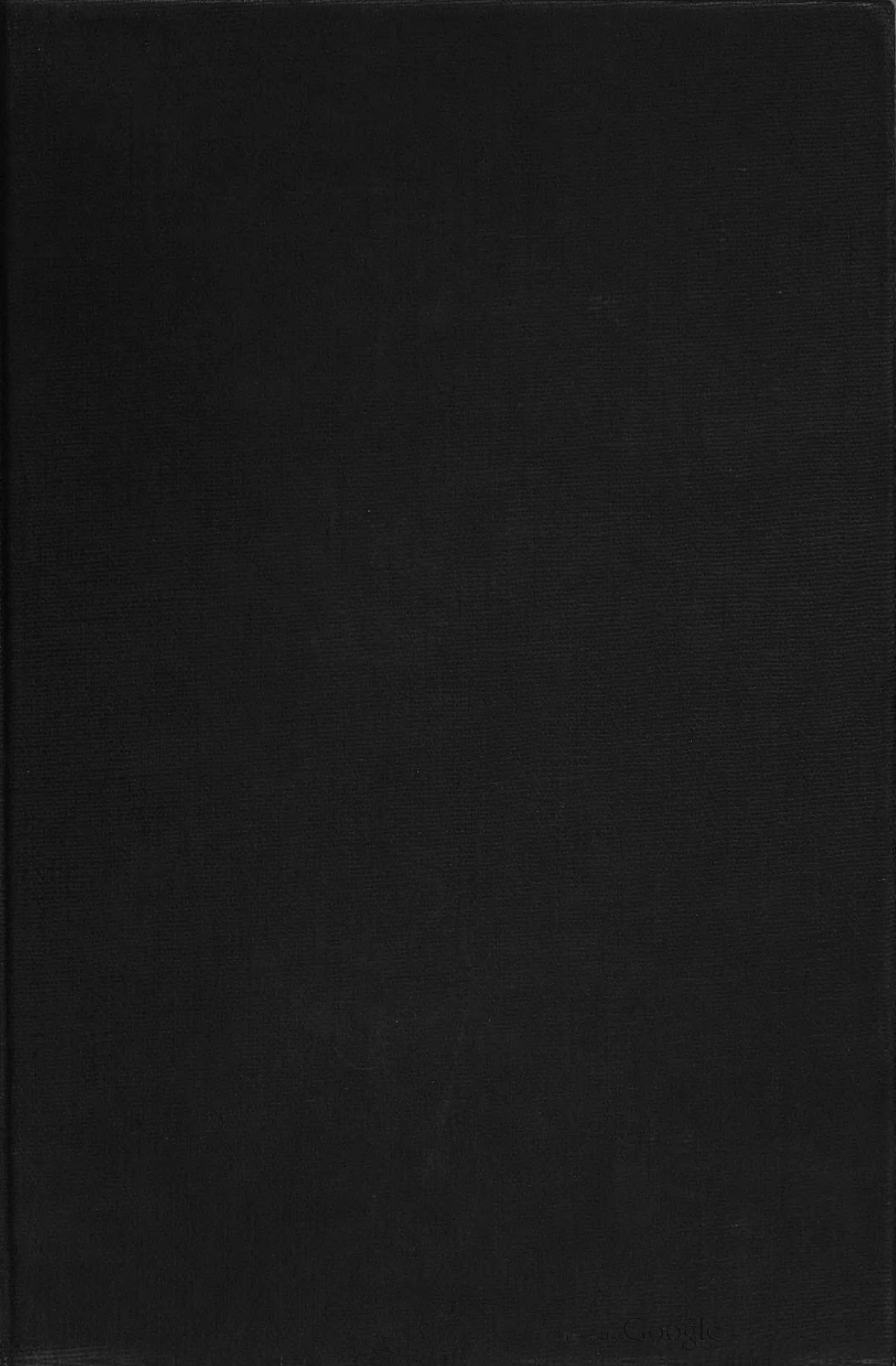




Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Publikationsorgan der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

begründet von

Heinrich Albers-Schönberg,

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. v. **Bergmann** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Lübeck, Prof. Dr. **Drüner** in Quierschied, Prof. Dr. **G. Forssell** in Stockholm, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Prof. Dr. **L. Freund** in Wien, Prof. Dr. **Gocht** in Berlin, Privatdozent Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Haenisch** in Hamburg, Oberarzt Dr. **Holthusen** in Hamburg, Prof. Dr. **Holzknecht** in Wien, San.-Rat Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Prof. Dr. **Alban Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Prof. Dr. v. **Laue** in Berlin, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **J. E. Lilienfeld** in Leipzig, Privatdoz. Dr. **Lorey** in Hamburg, Prof. Dr. **Ludloff** in Frankfurt a. M., Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, **G. E. Pfahler**, M. D. in Philadelphia, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Privatdozent Dr. **H. R. Schinz** in Zürich, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Prof. Dr. **Sick** in Hamburg, Obergeneralarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig und Prof. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Professor Dr. Rudolf Grashey in München

Dreißigster Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1922/1923

Inhalt.

Heft 1/2.

Heft 3/4.

Heft 5/6.

Vereins- und Kongreßberichte:

Bücherbesprechungen:

Internationale Zeitschriftenübersicht:

Acta Radiologica (Schwedisch). — The American Journal of Roentgenology. — Anatomischer Anzeiger. — Annalen der Physik. — Annales de Roentgenologie et Radiologie (Petersburg). — Archiv für Gynäkologie. — Archiv für Kinderheilkunde. — Archiv für klinische Chirurgie. — Archiv für Laryngologie. — Archiv für Ohrenheilkunde. — Archiv für Ophthalmologie. — Archiv für Orthopädische und Unfall-Chirurgie. — Archiv für Psychiatrie. — Archiv für Verdauungskrankheiten. — Archiv für Zellforschung. — Archives d'Électricité médicale et de Physiothérapie. — Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. — Beiträge zur klinischen Chirurgie. — Der praktische Arzt. — Dermatologische Zeitschrift. — Deutsches Archiv für klinische Medizin. — Deutsche medizinische Wochenschrift. — Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. — Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. — Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie. — Ergebnisse der innern Medizin

---

Kongreßheft 1 und 2. Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Band XIII. XIII. Kongreß am 23. bis 25. April 1922 in Berlin.

Kongreßheft 3. Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Band XIII. Bericht über die Tagung als Abteilung 19b der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig (Hundertjahrfeier) am 20. bis 24. September 1922.

Geleitwort.

Dieses Heft sei dem Andenken Albers-Schönbergs gewidmet als ein Zeichen der Anerkennung seiner Verdienste. Er hat die Röntgenologie tatkräftig gefördert durch seine eigenen Arbeiten, durch seine Lehrtätigkeit und durch Gründung dieser Zeitschrift, welche das Ansehen des Faches im In- und Ausland festigte und vermehrte.

Auch ein äußerer Umstand verleiht diesem Hefte besondere Bedeutung. Eben sind fünfundzwanzig Jahre verflossen, seit das erste Heft der „Fortschritte" in die Lande gegangen ist. Mögen sie auch weiter blühen und gedeihen im Sinne ihres unvergeßlichen Gründers!

Aus dem Röntgeninstitut im Sanatorium Fürth in Wien.

Über schwere infantile Polyarthritis chronica und ihre Folgezustände.

Allgemeiner Wachstumsstillstand und Mikromelie, „Pseudo-Achondroplasie".

Von

Professor Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel I und II, Fig. 1—9 und 16 Textbilder.)

Polyarthritis bei Kindern kann, selbst wenn die Krankheit schwer und chronisch verläuft, speziell zu starker Destruktion der Gelenkteile führt, schließlich doch zur Heilung gelangen und noch lange überlebt werden. Allerdings bleiben als Folgen der Entzündungsprozesse hochgradige Veränderungen an den Gelenken zurück mit Bewegungseinschränkung, Kontrakturstellung, bzw. Ankylose. Außer den bekannten arthritischen Muskelatrophien entstehen an den betroffenen Teilen auch noch Wachstumshemmungen der Knochen, und zwar manchmal in hohem Grade; es sind dann bereits äußerlich wahrnehmbare auffallende Verkleinerungen der Körperteile, besonders der Extremitäten vorhanden mit Verkürzung und Verschmächtigung der Röhrenknochen. Wenn die Individuen das 18. oder 20. Lebensjahr erreicht haben, so erscheint der Körper eigentümlich deformiert, und zwar sowohl durch die multiplen Kontrakturen der Glieder, als auch durch Kleinwuchs und oft besondere Kurzgliedrigkeit.

Fälle dieser Art sind zwar selten, aber doch schon wiederholt beschrieben worden. Manche Autoren bemerkten allerdings den Kleinwuchs und die Kürze der Extremitäten nicht oder sprachen wenigstens nicht davon, in der der Arbeit beigegebenen Photographie ist aber die Wachstumshemmung deutlich zu erkennen. Andere hielten jedoch den Befund für recht bemerkenswert und sahen darin eine auffallende morphologische Ähnlichkeit der Körperproportionen mit dem Befund bei der fötalen Achondroplasie (Chondrodystrophie), z. B. Raymond und Claude, welche geradezu von rheumatischer Pseudo-Achondroplasie sprechen.

In anderen nicht veröffentlichten Fällen dürfte irrtümlicherweise geradezu die Diagnose Achondroplasie gestellt worden sein, in noch anderen Fällen wurde als Ursache der Wachstumsstörung und Ankylose Rachitis oder Osteomalacie angenommen — die Gelenkerkrankung als Ursache des achondroplasie-ähnlichen Zustandes verkannt (Schrumpf).

Hier soll eine eigene Beobachtung der Krankheit mit sehr stark ausgesprochener Wachstumshemmung des Körpers, besonders der Glieder, ausführlich geschildert werden; durch viele Jahre war auch bei dieser Kranken eine falsche Diagnose gestellt worden.

Ferner soll auch eine Zusammenstellung hierhergehöriger Fälle, wie sie bisher noch nicht unternommen worden ist, gegeben werden, mit übersichtlicher Besprechung der eigentümlichen Zustände auf Grund des ganzen vorliegenden Materiales.

I. Eigene Beobachtung[1]).

Am 26. Juli 1901 wurde die 31½ Jahre alte Maria Theresia B. . . . r von Primarius Dr. **K. Foltanek** aus dem St. Annen Kinder-Spitale ins Röntgeninstitut im Sanatorium Fürth zur Röntgenuntersuchung behufs ausführlicher Diagnosenstellung übersandt.

Krankengeschichte, erhoben am 26. Juli 1901.

Vater 32 Jahre alt, nach kurzer Krankheit an Lungen- und Rippenfellentzündung gestorben; Mutter gesund, groß und stark. Patientin ist das letzte Kind unter 6 Geschwistern, von denen 3 an verschiedenen Krankheiten jung starben (an Lungenleiden, Diphtherie, Gehirnhautentzündung); keine besonderen Anhaltspunkte für Tuberkulose oder Syphilis in der Familie. Die Familie lebte stets in Wien.

(Späterer Nachtrag 1916. Mutter 70 Jahre alt, an Nierenleiden und Herzmuskelentartung gestorben; eine Schwester 46 Jahre alt, an Rückenmarkerkrankung gestorben.)

Unsere Patientin wurde am 4. November 1869 als gesundes Kind geboren. Etwa im 2. Lebensjahre war sie mit leichter englischer Krankheit behaftet, in den folgenden Jahren aber gesund. Vom 6. bis zu Beginn des 8. Jahres besuchte sie die Schule als gesundes, wohlgenährtes Kind, sich von dem Durchschnitt der gleichaltrigen Kinder durch Größe und Aussehen nicht unterscheidend.

Im Herbst 1877 wurde sie von einer **akut fieberhaften Krankheit** befallen; einige Tage waren rote **Flecken** auf der Haut („wie Masern") vorhanden und **alle Gelenke** des Körpers waren schmerzhaft geschwollen, mehrere Wochen selbst gegen Berührung höchst empfindlich. Die Gelenke waren viele Monate bedeutend verdickt, nach längerer Bettruhe konnte aber Patientin wieder ziemlich gut gehen.

Bald traten jedoch Rezidivien auf und von nun an war die Kranke dauernd ans Bett gefesselt. In allen Gelenken bildeten sich **Kontrakturen**, in den meisten mit Beugestellung, ferner kam es zu bedeutender Abmagerung der Gliedmaßen.

Im Sommer 1880 wurde vom Chirurgen Professor Dr. **Weinlechner** — wegen großer Schmerzhaftigkeit in Narkose — „unter Krachen" **Streckung** der Beine vorgenommen und ein Holzschienenband angelegt, der lange liegen blieb, bzw. oft erneuert wurde; die Knochen sollen biegsam gewesen sein wie bei neugeborenen Kindern. Einige Jahre später (1884 und 1885) wurde **Resektion** der Hüftgelenke versucht (zuerst rechts, ein halbes Jahr später links), doch entfernte man von den Knochen nur sehr wenig, es floß Mark aus der Wunde aus, u. zw. zur Herstellung von Streckstellung. Es wurde dann noch Tenotomie der Achillessehnen zur Behebung der Spitzfußstellung vorgenommen.

Die Diagnose lautete damals immerfort: **Rachitis** bzw. **Osteomalacie**. Bei einer wissenschaftlichen Demonstration durch Professor Weinlechner 1887 — 10 Jahre nach Beginn der Erkrankung — wurde merkwürdiger Weise an dieser Diagnose festgehalten. Damals waren alle Gelenke ganz oder wenigstens fast ganz steif und — besonders bei Versuchen von passiven Bewegungen — noch immer sehr schmerzhaft. Es hatte sich auch eine starke Wirbelsäulenverkrümmung, „ein Buckel" gebildet. Von nun an aber wurden die Schmerzen allmählich viel seltener und geringer, sie traten dann nur mehr bei schlechter Witterung spontan auf; einige Fingergelenke begannen zu schlottern. Der allgemeine Ernährungszustand hob sich bedeutend. Dieser Zustand blieb nun fast ohne Veränderung **stationär** bestehen. Die Körperlänge änderte sich angeblich seit Beginn der Erkrankung nicht mehr merklich.

Mit den Angaben der Patientin stimmen die im Laufe der Jahre angestellten Beobachtungen im genannten Spitale überein. Die Behandlung bestand durch mehrere Jahre in Verabreichung von Leber-

---

[1]) Der Fall wurde vom Verfasser bereits vor 20 Jahren besprochen, die Kranke am 5. Juni 1902 in der Gesellschaft für innere Medizin in Wien demonstriert; die ausführliche Beschreibung des Falles wurde behufs Studium des weiteren Verlaufes immer wieder verschoben; die Niederschrift der Arbeit wurde bereits vor fünf Jahren (1917) beendet, das Manuskript damals dem Verlag auch eingesendet. Bei Durchsicht der Korrekturen sind nur einige Nachträge über die Kranke hinzugefügt worden.

thran und Phosphor(gegen „Rachitis und Osteomalacie"), auch Schwefelbäder wurden in größerer Zahl genommen, dadurch kehrte aber nur die Beweglichkeit in den Ellbogengelenken und im linken Handgelenke zum Teil wieder.

Seit 15 Jahren ist Patientin im Spital für Unheilbare „Haus der Barmherzigkeit" aufgenommen, verbrachte aber viele Sommer im St. Annen-Kinderspitale. wo sie tagsüber im Garten im Rollstuhl zu liegen pflegte.

Der Zustand ist nicht nur durch die dauernde Verurteilung zum Liegen mit starren Beinen höchst beschwerlich, vielmehr leidet Patientin auch noch viel an Kopfschmerzen (in Stirn und Augen) und seit 4 Jahren auch an ab und zu wiederkehrenden Schmerzen im Kreuz und Leib, besonders an der rechten Seite (Nieren). Die erste Menstruation ist im 17. Lebensjahre eingetreten, sie stellte sich regelmäßig ein, dauerte meist 2 Tage und war gewöhnlich mit ziemlich starker Blutung verbunden.

Äußerer Befund am 26. Juli 1901 und an den folgenden Tagen.

Die beistehende **Photographie Figur 1** gibt ein Bild vom Aussehen der Kranken. Es ist ein „zwerghaft" kleines, im Körper pueril aussehendes Individuum, aber mit verhältnismäßig großem Kopf und dem Gesichtsausdruck einer Erwachsenen; der Rumpf ist durch Kyphoskoliose verunstaltet, die Ellbogengelenke befinden sich in halber Beugestellung, die Beine in Streckstellung; die Hände und Füße sind sehr deformiert.

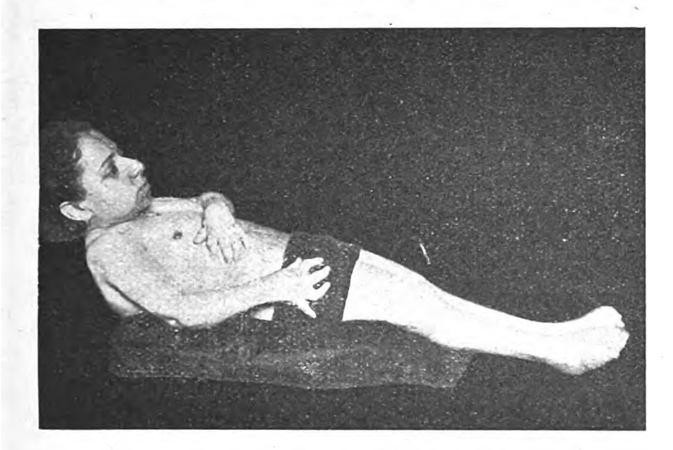


Fig. 1.
Unsere Kranke, 31 Jahre alt, in Rückenlage auf einem Polster auf dem Tisch liegend. Kleinwuchs, Kyphoskoliose, der große Kopf nach vorne auf die Brust gesunken, Erkrankung der Arme, besonders starke Deformation der Hände, die Beine operativ gestreckt, die Füße verunstaltet.

Die Kranke ist — wie gesagt — durch die multiplen Ankylosen fast zu vollständiger Immobilität verurteilt, kann auf einem harten Lager den Rumpf nur durch Schulter- und Rumpfbewegungen wie ein Seehund ein wenig und ruckweise drehen, heben, vor- oder rückwärts bewegen.

Der Kopf im **Occipital- und Zahngelenke** nur sehr beschränkt beweglich, dabei hör- und fühlbares Krachen. Der Hals kurz. Hochgradig kyphoskoliotischer Rumpf mit nach rechts hinten konvexer Krümmung der Dorsalwirbelsäule.

Die **Unterextremitäten** zu kurz und in Streckstellung, Hüft-, Knie- und Sprunggelenke vollkommen steif, Füße zu kurz, plump, Zehen plantarflektiert, etwas beweglich, Patellae unverschieblich.

Die **Oberextremitäten** auffallend kurz, sie können durch die Schulter-Gürtelmuskulatur bewegt werden (Verschiebung der Schulterblätter), die Schultergelenke selbst ganz fixiert, die Ellbogengelenke beweglich, aber nicht vollkommen zu strecken; die Kraft der Ellbogengelenke gering. Das linke Handgelenk wenig beweglich, das rechte vollkommen steif, die beiden Hände bizarr geformt, plump, verkürzt, pfötchenartig, die verbogenen kurzen Finger fächerförmig auseinander stehend, in manchen Gelenken aktiv beweglich, in den Metakarpophalangealgelenke II—V **Schlottern**, was von der Patientin selbst durch Schütteln der Arme gezeigt wird; hier passiv besonders ausgiebige Bewegungen und Luxationen, auch Rotationen ausführbar, dagegen aktiv nur kleine Bewegungen möglich. Die Kraft des Händedruckes fast vollständig fehlend. Der im ersten Gelenke überstreckte Daumen aktiv ein wenig adduzierbar; die etwas gebeugten 1. Interphalangealgelenke aktiv noch etwas mehr zu beugen; das 2. Interphalangealgelenk des II. und IV. Fingers der rechten Hand, des V. Fingers der linken Hand in leichter Beugestellung ankylotisch. Die Nägel längs gerifft. Dabei ist die Kranke im Gebrauch der Hände keineswegs unbeholfen, kann die Speisen zum Mund führen, schreiben und Handarbeiten machen.

Die **Körperformen**, besonders die Glieder fast drehrund, „säulenförmig", ohne Modellierung, ohne Knochen- und Muskelvorsprünge, entsprechend einer hochgradigen Knochen- und namentlich Muskelatrophie bei bedeutendem Fettpolster.

Die Achselhöhlentemperatur normal. Die Haut kühl, die Axillen, ferner die Beine an der Innenseite fast in ihrer ganzen Länge feucht bis naß; am übrigen Körper die Haut fast rein weiß und trocken, an vielen Stellen schilfernd — die Unterlage mit kleienförmigen Schüppchen besäet. Die Hautsensibilität im allgemeinen normal, stellenweise Hyperästhesie.

Die **Brustdrüsen** wenig entwickelt, Achsel- und Schamhaare dürftig.

Kopf. Der Schädel rund, das Kopfhaar braun, ziemlich reichlich (kein abnormer Haarausfall), die Stirne hoch, die Ohren groß, aber wohlgestaltet, die Nase groß, ziemlich schmal, nicht unschön, Gehör und Geruch normal. **Augen.** Leichter Exophthalmus, die Augenbrauen und Wimpern normal. Lid- und Augenbewegungen, Akkomodation und Refraktion nicht gestört, Augenhintergrund normal, Gesichtsfeld eingeschränkt (Dr. R. Hitschmann). Pupillen gleich weit, auf Lichteinfall sich prompt zusammenziehend. Die Gesichtsmuskulatur gut funktionierend, der Mund nicht normal weit zu öffnen, leichte Bewegungseinschränkung in den **Kiefergelenken**. Der Unterkiefer zurücktretend, die Zunge verhältnismäßig breit, Geschmack normal, Lippen rot, etwas wulstig. Die **Zähne** — angeblich seit Beginn der Krankheit allmählich — zum großen Teil abgebröckelt (trotz guter Pflege); die unteren mittleren Schneidezähne fehlend (angeblich nach Verlust der Milchzähne überhaupt nicht erschienen). Oben rechts der mediale Schneidezahn zum Teil kariös, die Kronen der Backen- und beiden vorderen Mahlzähne rechts fast ganz destruiert (zackige Stümpfe sichtbar), oben links die Kronen der drei Mahlzähne ebenso stark zerstört. Im Unterkiefer rechts gute Zähne, Weisheitszahn fehlend; links die Kronen 4, 5, 6 sehr kariös. Keine Zeichen von Rachitis oder Syphilis.

Die Sprache nur durch die Zahndefekte und breite Zunge etwas gestört, hohe Frauenstimme.

Der Hals kurz, der Kehlkopf nicht besonders klein; die **Thyreoidea** nicht zu fühlen (wohl unter dem Manubrium sterni verborgen).

Die Pulsfrequenz 88, Herz leicht erregbar. Die Respiration ruhig, thorakel und abdominal. Über Herz und Lungen keine abnormen auskultatorischen Phänomene vorhanden.

Das Abdomen flach (Patientin ißt angeblich nur wenig, oft besteht Obstipation).

Harn häufig **spontan abgehend**. Harnbefund: Harn schwach, sauer, weingelb, ein wenig trübe, Cystitis; spezifisches Gewicht 1018, kein Nukleoalbumin, kein Serumalbumin, kein Zucker, Heller negativ, Indikan schwach vermehrt, Diazoreaktion negativ, Azeton negativ. (Befund aus dem Spital.)

Die Patientin momentan schmerzfrei, dementsprechend ruhiger Gesichtsausdruck. Die **Intelligenz** keineswegs herabgesetzt, das Gedächtnis sehr gut, es ist auch Interesse und Verständnis für alles vorhanden; nur hat das ganze Wesen der Kranken etwas Kindliches, auch errötet sie leicht. Die Stimmung im Gespräch heiter, in der letzten Zeit öfters Gefühl von Bangigkeit.

Maße. Körperlänge (vom Scheitel bis zur Sohle, beim Liegen) **120 cm** (sowohl durch Kyphoskoliose, als auch durch Wachstumshemmung so stark verringert).

Körpergewicht 30 kg (so gering, weil die Knochen klein, dünn und porotisch, mit Fettmark erfüllt, die Weichteile der Rumpfwandungen und Glieder vor allem aus Fett bestehen).

Kopfumfang 53 ½ cm,
größter Kopf-(Scheitel-Kinn)-Durchmesser 24 cm,
Distanz von Haargrenze seitlich an Nase vorbei über Wange zum Kinn 19 cm,
Längsdurchmesser des Kopfes (Hinterhauptstirn) 18 cm,
vorderer (Schläfen-)Querdurchmesser 12 ½ cm,
hinterer (Scheitelbein-)Querdurchmesser 13 ½ cm.
Distanz der inneren Lidwinkel 3,3 cm,
der äußeren 9,5 cm;
Pupillardistanz 6,5 cm.
Halsumfang 32 cm.
Größter Umfang der kyphoskoliotischen Brust 73 cm,
der Taille 60 cm,
der Hüften 72 cm.
Rumpflänge von den Schultern im Bogen bis zum Damm 53 cm,
vom Jugulum bis zum Damm 41 cm (Luftlinie).
Distanz von der Crista ilei bis zur Sohle r. 70 cm, l. 68 cm.
Länge der Unterextremitäten vom Damm bis zur Sohle r. 44 cm, l. 45 cm.
Von der Spina anterior superior bis zur Sohle (innen) r 69 cm, l. 67 cm,
vom Trochanter bis zur Sohle r. ca. 62 cm, l. 60 cm,
von der Spina ant. sup. bis zum Malleolus ext. r. 66 cm, l. 64 cm;
Länge der Fibula (r. und l.) 30 cm,
Länge des Fußes (r. und l.) 17 cm,
Umfang des Mittelfußes 23 cm,

Umfang des r. Oberschenkels oberhalb des Knies 31 cm,
der rechten Wade 25 cm.
Hüftbreite (ohne Druck gemessen) 29 cm,
Schulterbreite 28 cm.
Umfang des Ellbogengelenks (bei Mittelstellung) r. 20 cm, l. 19 cm.
Umfang des Handgelenks (beiderseits) 13 cm,
der Hand (r. und l.) 16 cm,
Breite der Hand (r. und l.) 6 cm,
Länge der r. Oberextremität. Oberarm vom Akromium bis Olekranum 23 cm,
Vorderarm vom Olekranum bis Ulnaknöchel 19 cm,
Länge der Hand vom Ulnaknöchel bis zum Ende des Mittelfingers $12^1/_2$ cm;
linke Oberextremität etwas kürzer.
Äußere Beckenmaße. Spinae 20, Cristae 24, Trochanteren 27.

Röntgenuntersuchung am 26. Juli 1901 und an den folgenden Tagen. Befund.

Rechte Hand, dorsopalmar **(Figur 1, Tafel I).** Hand sehr klein, ungemein verunstaltet. Vorderarmknochen sehr dünn, Ulna zugespitzt, Mittelhand verhältnismäßig breit gegenüber dem Handgelenk, Finger abnorm gestellt, von der Mittelhand an den Grundgelenken radiär abgehend, fast in allen Gelenken gebeugt, bzw. subluxiert. Diaphysen-kortikalis überall äußerst dünn, Diaphysen durchsichtig, Spongiosen noch durchsichtiger mit weitmaschiger Bälkchenzeichnung. Der Radius mit den Karpalien und Basen der 4 äußeren Mittelhandknochen zu einer zusammenhängenden weitmaschigen durchsichtigen Spongiosenmasse verbunden, nur basales Gelenk von Metarcarpus I und V noch erkennbar, die Handwurzelknochen voneinander nicht zu trennen mit Ausnahme des Pisiforme, welches groß und wohlgestaltet ist. Alle Metakarpophalangeal-Gelenke sehr stark deformiert, mit Defektbildung an den gegenüberliegenden Teilen; die Köpfchen der Mittelhandknochen meist fehlend, hier nur dünne, scharf wellig zackige konturierte, im ganzen quer oder schräg abschließende Reste der Köpfchen oder Diaphysenenden vorhanden; die Basen der Grundphalangen sehr breit und tief becherförmig ausgehöhlt, am Rand durch Auswüchse verlängert und verbreitert, hier starke Subluxationen (zum Teil Schlottergelenke). In den ersten und zweiten Interphalangealgelenken ähnliche, aber geringere Veränderungen, an den Endgelenken stellenweise anscheinend knöcherne Ankylosen.

Linke Hand (Figur 2, auf Tafel I). Ähnliche Veränderungen. Im Radiokarpalgelenk Luxation der Hand dorsal proximalwärts, keine Verwachsung. Destruktionen der Metakarpophalangealgelenke noch hochgradiger, Enden der Mittelhandknochen stark defekt, zackig, gabelig, z. T. verbogen, Grundphalangen-Basen sehr tief ausgehöhlt und verbreitert, auch am Daumen (Schlottergelenke). Finger ebenfalls strahlenförmig auseinander stehend, Handwurzel klein, Verkürzung der Mittelhand vorhanden, allerdings durch schlechtes Aufliegen der Mittelhandknochen auf der Platte entsprechend einer Beugestellung unnatürlich verkürzt dargestellt (ungünstige Projektion).

Rechter Vorderarm in Pronationsstellung, dorso-palmar projiziert samt den beiden angrenzenden Gelenken (Ellbogen- und Handgelenk) **(Figur 3, Tafel I).** Vorderarmknochen sehr dünn, Ulna mäßig und gleichmäßig verbogen, im Ellbogengelenk alle 3 Knochen deformiert, namentlich Humerus defekt (Handwurzel unten beschrieben). Radius im Bilde ca. 17 cm lang (das Maß projektorisch etwas vergrößert). Starke Muskelatrophie, ziemlich dickes Fettpolster.

Rumpf in Rückenlage ventrodorsal auf Platte 40 : 50 cm **(Figur 4 auf Tafel II).** Zwerghafte Kleinheit des Skelettes, hochgradige Kyphoskoliose.

Schlangenförmige Verkrümmung der Wirbelsäule im Brustteil nach rechts, im Lendenteil nach links. Lendenwirbelsäule auch torquiert, schräg nach links vorn blickend. Länge des Rumpfes vom dritten Brustwirbel bis zu den Tubera ischii im Projektionsbild 50 cm (das Maß projektorisch vergrößert).

An der rechten Seite 2 größere, an der linken Seite zahlreiche kleine Nierensteine.

Der Thorax sehr schmal, dabei asymmetrisch. Die unteren Rippen der linken Seite in ihren dorsalen Teilen einander sehr genähert.

Das Becken klein, infantil geformt, etwas asymmetrisch und links ein wenig gesenkt; die horizontalen Schambeinäste nur als dünne Spangen erscheinend. Die Femurköpfe geschwunden, im r. und l. Hüftgelenk Synostose der atrophischen Spongiosen, der rechte Femur mäßig, der linke stark nach oben gerückt.

Auch im rechten Schultergelenk die Humeruskopfkonturen und die Schulterblattpfannenkonturen verschwunden, entsprechend Defekten mit inniger Verwachsung der atrophischen, sehr durchsichtigen Spongiosen. Der linke Humerus (das Schultergenk selbst ist



auf der Platte nicht mehr dargestellt) in der Diaphyse ungemein schlank, namentlich im unteren Teil schmal erscheinend (Projektion in Kantenstellung).

Das ganze Skelett atrophisch, und zwar sowohl porotisch (abnorm durchsichtig, die Spongiosen weitmaschig und licht, die Diaphysen-Kortikalis dünn), als auch zu klein und schmächtig: hypoplastisch.

Becken und Oberschenkel ventrodorsal, auf Platte 30 : 40 cm (**Figur 5 zu Tafel II**). Befund entsprechend dem vorigen. Becken nach Größe und Form beiläufig dem eines zwölfjährigen normalen Kindes entsprechend, nicht seitlich verengt, Foramina obturatoria sehr groß. Bogige Verkrümmung des rechten Femur mit Konvexität nach außen, linker Femur im Bild gerade erscheinend (in Wirklichkeit nach vorn verkrümmt), ca. 29 cm lang (das Maß projektorisch vergrößert).

Linkes Kniegelenk von außen nach innen projiziert (**Figur 6 auf Tafel I**). In breiter Ausdehnung knöcherne Ankylose, Synostose nach Defekt der Knorpel und Kortikalis, sehr starke Porose, Bälkchenzüge vom Femur in die Tibia ziehend, miteinander einen Winkel bildend. (Zur Zeit der Entstehung der Synostose bildeten offenbar die Züge im Femur und in der Tibia eine gerade Linie, und zwar bei Beugestellung des Gelenkes durch Beugeankylose, erst durch die spätere forzierte Streckung der Kontraktur entstand die Winkelbildung an den Bälkchenzügen) Die 3 Diaphysen sehr dünn, Kortikalis fest. Femur nach vorn konvex gebogen. Sehnen und Muskeln verdünnt und durchsichtig, sehr atrophisch. Fettpolster sehr dick.

Beide Füße gemeinsam von oben nach unten projiziert (**Figur 7 auf Tafel I**). Die einzelnen Teile des Fußwurzelskeletts synostotisch miteinander verwachsen, ungemein porotisch, durchsichtig, mit spärlichen, zum Teil verschwommen abgebildeten Bälkchenzügen und Kortikalisresten; auch die Fußwurzelknochen mit den Mittelfußknochen synostotisch verwachsen, anscheinend auch der Talus mit den Unterschenkelknochen. Die Mittelfußknochen I und V des rechten Fußes ziemlich breit projiziert, aber ungemein durchsichtig, mit äußerst verdünnter Kortikalis. Am linken Fuß die Mittelfußknochen II und III in Kantenprojektion, sehr schmal, Metatarsophalangealgelenke oberflächlich zerstört, uneben, alle Mittelfußköpfchen verhältnismäßig groß, sehr durchsichtig; an I starker Defekt; Basen aller Grundphalangen sehr stark becherförmig ausgehöhlt.

Linker Fuß, von außen nach innen projiziert (**Figur 8 auf Tafel I**). Skelett hochgradig durchsichtig mit zahlreichen Bälkchenzügen, fast alle Knochen in den Konturen unkenntlich, miteinander synostotisch verbunden, so daß von der Tibia und Fibula bis zu den Mittfelfußdiaphysen eine zusammenhängende, atrophische Spongiosamasse vorhanden ist. Sustentaculum erhalten. Diaphysen-Kortikalis der Metatarsen sehr dünn. Fuß zu klein und kurz, Plattfuß. Plantarmuskulatur als Büschel von hellen, dünnen, verschwommenen Streifen sichtbar (hochgradige Atrophie), Fettpolster sehr dick, Fuß dadurch besonders plump.

Kopf. Seitenaufnahme von rechts nach links projiziert (**Figur 9 auf Tafel II**). Schädel etwas zu klein, kaum deformiert, Gesichtsskelett klein, Augenhöhlen klein, Ober- und besonders Unterkiefer klein, an beiden starke alveolären Prognathie, obere Schneidezähne die unteren überragend, hintere Molaren anscheinend zum Teil nicht gebildet. Halswirbelsäule (undeutlich sichtbar), sehr klein, durchsichtig und porotisch, stellenweise Verwachsungen der Wirbel untereinander.

Linke Nierengegend mit Lendenwirbelsäule. Die Wirbelsäule — wie bereits beim ersten Bild geschildert — skoliotisch und torquiert, dabei porotisch, stellenweise anscheinend synostosiert. In der Niere 6—8 kleine, zahnförmige, im Halbkreis angeordnete Nierenkelchsteine als dunklere, verschwommene Doppelstreifen abgebildet (durch respiratorische Mitbewegungen der Niere entsprechend unscharf).

Rechte Nierengegend. In der Niere zwei größere rundliche Nierenbeckensteine.

Verlauf.

Die Kranke wurde von mir ein Jahr später in der Gesellschaft für innere Medizin in Wien am **5. VI. 1902** demonstriert, und zwar unter dem **Titel:** „32jährige Patientin, infantile, fast generalisierte, knöcherne Ankylosen mit hochgradiger Wachstumshemmung (Hypoplasie des ganzen Skeletts mit Ausnahme des Hirnschädels), bedeutender Muskelatrophie und myxödemähnlichem Zustand des Unterhautzellgewebes; Infantilismus, Nierensteine — als Folgezustände eines polyartikulären Gelenkrheumatismus (Polyarthritis synovialis) mit akut fieberhaftem Beginn im 8. Lebensjahr und wiederholten Rezidiven durch viele Jahre."

Es wurde damals auch hervorgehoben, daß die geringe Körperlänge der Kranken (120 cm) und das geringe Körpergewicht (30 kg) zum großen Teil auf Wachstumshemmung des Skeletts beruht, wobei allerdings die Körperlänge durch Kyphoskoliose noch mehr reduziert ist. Die Kleinheit der kurzen Knochen, die Hemmung des Längen- und Dickenwachstums der Röhrenknochen, die Porose der Spongiosen wurden ebenso wie die Muskelatrophie und Hautdystrophie einfach als arthrogen aufgefaßt. Die

bei der Kranken in früheren Jahren gemachten Diagnosen „Rachitis“ und „Osteomalazie“ wurden abgewiesen.

Die oben beschriebenen, von allen Teilen des Körpers aufgenommenen Röntgenbilder wurden demonstriert. Befund: „Hochgradige Atrophie des Skelettes der Extremitäten und anderen Teile, auch Kleinheit des Gesichtsskelettes, speziell des Unterkiefers, hochgradige Kyphoskoliose, knöcherne Ankylosen an den meisten Gelenken der Extremitäten, z. B. an den Schulter-, Hand-, Hüft-, Knie-, Sprung-, Zehen- und vielen Fingergelenken; an manchen Fingergelenken umgekehrt Schlottergelenke, bedeutende Muskelatrophie, dabei Hypertrophie des Unterhautzellgewebes, ferner Nierensteine beiderseits.“

Der Zustand hatte sich im Verlaufe des seit der ersten Untersuchung verflossenen Jahres nicht geändert; die Gelenke waren wie damals nur wenig empfindlich. Wegen der Schmerzen im Leib und auf Grund unseres Röntgenbefundes war 5 Monate früher eine **Nephrotomie** an der rechten Niere durch Primarius Dr. **R. Frank** am 13. I. 1902 vorgenommen worden, mit Entfernung der mittelst Röntgenuntersuchung nachgewiesenen **Steine**. Es sind zwei etwa haselnußgroße, flache, braune Nierenbeckensteine, der größere abgeflacht, dreieckig mit größtem Durchmesser $2^1/_2$ cm, Dicke 9 mm, Gewicht 4 g, der kleinere mehr rundlich, mit größtem Durchmesser nicht ganz 2 cm, Dicke 7 mm, Gewicht $2^1/_2$ g; beide Steine etwas uneben, an der einander zugekehrten Kante glatt geschliffen. Chemische Zusammensetzung (Untersuchung von Urban u. Hellmann): im wesentlichen oxalsaurer Kalk; die Steine sind geschichtet und tragen eine dünne Rinde aus Harnsäure. Seit der Operation Besserung der Schmerzen.

Untersuchungen in späteren Jahren (1913, 1917, 1920, 1922). Befund 9. März **1913** (von mir im Spital „Haus der Barmherzigkeit“ erhoben). Gutes Allgemeinaussehen, Zustand der Gelenke fast unverändert, ab und zu Nieren- und Blasenschmerzen, Harn klar.

Untersuchung 23. VIII. 1913 im Kaiser-Franz-Josef-Jubiläumsspital durch Primarius Dr. K. Reitter.

Bericht. Stärkere Nierenkolikanfälle und Harnbeschwerden, Harndrang, nur tropfenweise Entleerung des Harns.

Klinischer Befund. Patientin 110 cm groß, Arme 42 cm, Beine 60 cm lang, Thorax stark deformiert, Kyphoskoliose. Befund an Herz und Lungen normal, linke Niere sehr druckschmerzhaft. Prompte Pupillenraktion.

Röntgenuntersuchung durch Chefarzt Dr. **A. Schönfeld.** Rumpf. Wirbelsäule sehr stark verkrümmt, auf der linken Seite Nierensteine. Hände und Füße. Hochgradige Verunstaltungen.

Beim Vergleich der Aufnahmen mit den Aufnahmen des Verfassers aus dem Jahre 1901 keine Veränderung an den Knochen zu finden, auch nicht an den schwerst deformierten Gelenken, z. B. den Schlottergelenken der Hände; nur die linksseitigen Nierensteine etwas gewachsen.

Bericht der Kranken im Frühjahr **1917**. In den letzten Jahren starke Harnbeschwerden (Inkontinenz nachts, Harn zersetzt) und Schmerzen in der Brust, speziell Herzgegend (stenokardische Anfälle?); leichte Abmagerung (ungenügende Kost!), Schlaflosigkeit. Der Rücken angeblich etwas stärker verkrümmt. Lockerung einiger Zähne. Gelenke unverändert.

Letzte Untersuchung der Kranken 1. X. 1920 im Sanatorium Fürth. Beschwerden und äußerer Befund unverändert, nur ein starker inspiratorischer Stridor hinzugetreten und Magenbeschwerden. Röntgenaufnahmen der beiden Hände: im Vergleich mit dem Zustand bei unserer ersten Untersuchung — vor $19^1/_2$ Jahren — keine Veränderung eingetreten, der Befund vielmehr bis in die kleinsten Details derselbe.

Bericht der Kranken und Angaben von der Klinik v. Eiselsberg Mai 1922: der Zustand stationär geblieben.

Untersuchung der Kranken durch Professor Dr. **Holzknecht** am 1. September 1922. Verdauungstrakt. Ergebnis. Hochgradig abnormale Zustände an der Thorax-Abdominalgrenze, linksseitige Zwerchfellhernie, der Magen ist mit seinem kardialen Teil in die linke Brusthälfte eingetreten, dieser Abschnitt bildet also den Bruchinhalt, dabei eine starke Einschnürung des Organs in der Bruchpforte vorhanden. Keine direkten Zeichen von Magen- oder Darmgeschwür. Die heftigen Beschwerden der Kranken in der Magengegend mit Verdacht auf Magen-Dünndarmgeschwür seit mehreren Jahren sind nun erklärt. (Vgl. Textfigur 16.)

Zusammenfassung.

Charakterisierung des Falles. Weibliches Individuum mit längst abgelaufener, schwerster **infantiler chronischer Polyarthitis.** Akut fieberhafter **Beginn** im 8. Lebensjahre, wiederholte **Rezidiven** durch mehrere Jahre, allmählich Bildung von Kontrakturen, Wachstumshemmung. Schließlich Heilung der Entzündungen, aller-



dings mit Zurückbleiben schwerer Veränderungen an allen Gelenken, namentlich **Synostosen**, aber auch Schlottergelenke.

Außerer Befund. Körpergröße entsprechend etwa einem 12jährigen normalen Kinde, aber mit Disproportion der Teile, die Beine und Arme zu kurz. Vollkommene **Ankylose** der Schulter-, Hüft-, Knie-, Sprunggelenke und des rechten Handgelenks, Grundgelenke der Finger schlotternd. Keine entzündlichen Erscheinungen mehr vorhanden, keine Gelenkschmerzen. Hochgradige Verkrümmung (Kyphoskoliose) und Steifigkeit der ganzen Wirbelsäule. Gesichtteil des Kopfes zu klein, Prognatie, leichter Exophthalmus; Hirnschädel im Wachstum fast gar nicht zurückgeblieben.

Röntgenbefund. An den genannten Gelenken meist **breite knöcherne Ankylosen mit oberflächlich defekten Knochenenden** ohne Trennungsmarken. Hochgradige Kyphoskoliose. Starke **Atrophie** und **Hypoplasie** fast des ganzen Skeletts: Porose der spongiösen Teile, Kleinheit derselben, Kürze und Dünnheit der Diaphysen der langen Röhrenknochen. Infantiles Becken. **Nierensteine.**

Verlauf. Vom Anfang der Pubertätszeit an keine weitere Veränderung des Zustandes des Skeletts und der Gelenke. Beobachtung durch den Verfasser vom 32. bis 52. Lebensjahr, **stationärer Zustand.** Dagegen in der letzten Zeit — durch mindestens 7 Jahre — Schmerzen in der Brust, in der Herzgegend und im Magen, **Zwerchfellhernie.**

II. Kasuistik.

Fälle von schwerer Polyarthritis chronica infantilis mit Heilung.

Generalisierte Kontrakturen, Ankylosen, allgemeine Wachstumshemmung, Mikromelie.

Die Fälle sind unter recht verschiedenen Überschriften, z. T. falschen Diagnosen veröffentlicht, ihre Auffindung und Zusammentragung machte daher beträchtliche Schwierigkeiten.

Thurnam 1839. Mädchen. Beginn von Gelenkrheumatismus im 3. Lebensjahr. Kontrakturen an allen Gelenken, dauernde Bettlägerigkeit. Tod im 19. Lebensjahr. Sektion. Schwere Veränderung der Gelenke, hochgadige allgemeine Osteoporose.

(Mitteilung nach dem Referat in Schmidts Jahrbüchern.)

19jähriges Bauernmädchen. Anamnese. Erkrankung an Gelenkrheumatismus **im 3. Lebensjahr**, zuerst Ergriffenwerden der Unterextremitäten; nach 2 Monaten wieder Gefähigkeit, aber bald Verschlimmerung. In der letzten Zeit lungenkrank. Menses regelmäßig.

Befund. Vollständig verkrüppelt und bettlägerig, alle großen Gelenke vollkommen ankylosiert. Patientin in Rückenlage mit angezogenen Oberschenkeln, weit auseinandergespreizten Knien und auswärts gedrehten Füßen, die Arme in Streckung, nur einige Finger beweglich. Die Gelenke „blaß, glatt und verdickt oder scheinen es wenigstens, da die Weichteile geschwunden". Bewegungsversuche hier und da schmerzhaft.

Erscheinungen von Lungenerkrankung, ausgebreitetes chronisches Ekzem.

Verlauf. Nach viermonatlichem Spitalaufenthalt Exitus.

Sektion. „Der Körper nicht arm an Hautfett, aber wegen Atrophie der Muskeln ganz abgezehrt erscheinend". Tuberkulöse Herde in den Lungen, die rechte durch eine dicke Schwarte nach Empyem stark zusammengedrückt.

Die Dimensionen des Beckens normal.

Untersuchung mehrerer großer Gelenke. Teils faserige, teils knorpelige Ankylosen, stellenweise knöchern. Kniescheiben mit Femurknochen vereinigt; Sehnen und Bänder um die Gelenke gesund, die Überbleibsel der Synovialhaut des Kniegelenkes abnorm gefäßreich.

Vom ganzen Knochensystem nur der Schädel von normaler Beschaffenheit.

An allen Knochen der Extremitäten und an den Wirbelkörpern außerordentlich hochgradige exzentrische Atrophie, „die äußeren Dimensionen ganz normal, aber die Wände



ganz verdünnt", an den Oberschenkeln und Schienbeinen nicht über einen halben Zoll dick, an vielen Stellen, besonders an den Köpfen von der Dicke von Schreibpapier, zum Teil sogar ganz absorbiert und durchlöchert. Das Mark halbflüssig, in eine zarte rötliche Markhaut eingehüllt, die Spongiosa in den kurzen Knochen und an den Enden der Röhrenknochen der Extremitäten äußerst zart, in den Diaphysen kaum noch in Spuren vorhanden; die mazerierte Tibia dem Knochen eines großen Vogels ähnlich. Die Knochensubstanz weder ungewöhnlich brüchig, noch weich.

Besprechung. Thurnams Fall ist also unserem in vieler Beziehung ähnlich; es handelte sich auch um ein Mädchen mit schwerer Polyarthritis mit Beginn in der Kindheit, und zwar 5 Jahre früher als in unserem Falle, mit Ausgang in Ankylosen, allerdings meist bindegewebiger Art und mit hochgradiger Osteoporose. Gewiß bestand auch ein allgemeiner Kleinwuchs durch Wachstumsstillstand des Skeletts; die Angabe, daß sich die äußeren Dimensionen der Knochen ganz normal verhielten, ist offenbar irrtümlich und erklärt sich aus dem Fehlen von Deformationen. Der Autor beschrieb übrigens seinen Fall einfach unter dem Titel „exzentrische Knochenatrophie", also merkwürdigerweise ohne dabei gleich auch die verursachende Gelenkerkrankung zu nennen.

Diamantberger und **Weill 1890.** Mädchen. Mit 8 Jahren Beginn von Gelenkrheumatismus, Rezidiven, weiteres Fortschreiten. Befund mit 17 Jahren. Körper wie 8—10jährig, äußerste Muskelatrophie. Schädel groß, Exophthalmus, Unterkiefer klein. Fast alle großen und kleinen Gelenke verändert, verdickt, in den Bewegungen eingeschränkt, Kontrakturen, meist ohne vollkommene Ankylose. Lendenwirbelsäule steif.

17jähriges Mädchen, Jüdin. **Anamnese.** In der Kindheit Ohrenausfluß und skrophulöse Halsdrüsen. **Im Alter von 8 Jahren** Beginn von Gelenkrheumatismus, schmerzhafte Anschwellungen fast aller großen Gelenke, Patientin durch 3—4 Monate unbeweglich. Später Wiederkehr der Anfälle von Gelenkentzündung, allmählich alle großen und kleinen Gelenke ergriffen und kontinuierlich schmerzhaft, Verdickungen, Kontrakturen und Muskelatrophie. Bis zum 12. Jahre auch Augenentzündungen, angeblich seither Bildung von Exophthalmus. Noch keine Menses.

Befund. Das Mädchen äußerst mager, besonders durch allgemeine hochgradige Muskelatrophie. Körper wie 8—10jährig, auch Thorax nur wenig entwickelt, Brüste mäßig entwickelt, Schamhaare reichlich, Haut trocken und runzelig.

Beiderseits starker Exophthalmus. Unterkiefer im Wachstum sehr stark zurückgeblieben, dagegen Jochbeine groß, auch Nase und Lippen groß, Augenbrauen und Haupthaar dicht. Schädel normal groß.

Intelligenz normal. Herz- und Lungenbefund normal. Schilddrüse normal, keine Tachykardie.

Patientin kann weder gehen noch stehen. Fast alle großen und kleinen Gelenke der Extremitäten angeschwollen bzw. in den Bewegungen mehr oder weniger eingeschränkt. Handgelenke in leichter Beugung und geschwollen, Fingergelenke verdickt, teils hyperextendiert, teils flektiert. Ellbogengelenke: rechtes rechtwinkelig, linkes stumpfwinkelig gebeugt. Hüft- und Kniegelenke ein wenig gebeugt, in den Bewegungen sehr eingeschränkt, Kniee auch verdickt, Sprunggelenke ebenfalls verdickt, in Streckstellung, vollkommen ankylotisch (nur hier vollkommene Ankylose); Zehen abgewichen. Steifigkeit der Lendenwirbelsäule. Keine Gelenkschmerzen mehr. Hochgradige Muskelatrophie.

Photographie der stehenden Kranken. Kindliches Aussehen, aber Gesicht älter, Proportionen der Körperteile etwa wie bei einer 12—14jährigen, Extremitäten im Verhältnis zum Rumpf nicht verkürzt, Kopf zu groß. Starker Exophthalmus, Jochbögen stark vorspringend. Unterkiefer sehr klein. Körper durch Steifigkeit und Streckung der Lendenwirbelsäule etwas vorgebeugt, aber Hals gestreckt, Kopf gehoben. Rechter Arm im Ellbogengelenk stark, linker mäßig gebeugt, Beine in den Hüft- und Kniegelenken leicht gebeugt. Knie-, Sprung- und Handgelenke mäßig verdickt. Hände stark deformiert durch Kontrakturen der Finger. (Beschreibung durch den Referenten.)

Behandlung mit Elektrizität und Bädern. Besserung der Beweglichkeit der Beine, Patientin kann wieder stehen und etwas gehen.

Diagnose. Deformierender chronischer Gelenkrheumatismus.

Apert 1901 (bzw. 1902). **Männliches Individuum.** Anamnese. **Im 3 Lebensjahre** akute Erkrankung mit Konvulsionen. 3 Monate Bettlägrigkeit. Allmähliches Fortschreiten und dann Ausbildung eines **stationären Zustandes** mit Gehunfähigkeit; Wachstumsstillstand. **Befund. Generalisierte Ankylosen** an den Gelenken der Extremitäten und der Wirbelsäule („Anchylose généralisée de la colonne vertébrale et de la totalité des membres".) Später wieder leichte Besserung des Zustandes. **Exitus** mit 30 Jahren. **Sektion.** Körperlänge 130 cm. Die Gelenke schwer verändert, aber die Knochen nicht miteinander verwachsen.



Hoppe-Seyler 1903. Mädchen. Schleichender Beginn der Erkrankung **im** 7. Lebens**jahr**. Wachstumsstillstand, Rezidiven der Entzündungsprozesse durch mehrere Jahre, dann Heilung. Späterer Befund. Wachstum des Körpers stark zurückgeblieben, nur Kopf normal groß, Skoliose, sklerodermieartige Haut. Röntgenbefund. Hochgradige Gelenkveränderungen, Defekte an den Knochen, teils Synostosen, teils Schlottergelenke. Im 22. Lebensjahr Tod an Nephritis und Urämie. (Beobachtung durch 15 Jahre.)

Erste Untersuchung im 7. Lebensjahr. Anamnese. Beginn der Erkrankung vor 4 Monaten mit leichter Anschwellung beider Fuß- und Kniegelenke und Schmerzen. Nach einigen Wochen lokale Exazerbation, gleichzeitig Affektion der Hüft- und Handgelenke. Nur einige Male Temperaturerhöhung bis 38,5° durch mehrere Tage mit starken Schweißen.

Befund. Mager, sehr blaß, schlecht genährt· Schwellung der Handgelenke und ersten und zweiten Fingergelenke, Schulter-, Ellbogen- und Kiefergelenke frei. Fuß- und Kniegelenke verdickt, Hüftgelenke bei Bewegungen schmerzhaft. An den Beinen starke Muskelatrophie.

Lungen normal, Herz vergrößert, Töne rein, Pulsus paradoxus. Abdomen eingesunken. Milz vergrößert. Urin eiweißfrei.

Verlauf. Wiederholt Verschlechterung der Gelenkaffektion mit Fieber bis 38°.

Befund im 14. Lebensjahr. Allgemeinbefinden gut, bei ungünstiger Witterung ziehende Schmerzen in den Beinen. Lungenbefund normal. Zweiter Pulmonalton akzentuiert. Brustwirbelsäule stark skoliotisch, mit Konvexität nach rechts, auch etwas lordotisch, Lendenwirbelsäule nach links hinten vorspringend. Thorax links etwas flacher als rechts, die dritte bis siebente Rippe rechts ziemlich stark vorspringend.

Arme. In den Schultergelenken beiderseits nur geringe Bewegungen möglich. Der rechte Arm im Ellbogengelenk in leichter Beugung kontrakturiert, das Handgelenk mäßig flektiert und ulnarwärts abduziert. Der linke Arm im Ellbogengelenk in den Bewegungen eingeschränkt, nur bis 110° streckbar, das Handgelenk mäßig flektiert, wenig beweglich. Die Finger beider Hände in den Metakarpophalangealgelenken schlotternd; der dritte, vierte und fünfte Finger beiderseits etwas radial gebogen, aktiv wenig beweglich.

Beine. Das Becken schiefstehend, die Beine im Hüftgelenk gebeugt, das rechte auch etwas nach außen rotiert und abduziert, das linke stark nach innen rotiert und adduziert, aktiv und passiv mäßig beweglich. Beide Kniegelenke in rechtwinkeliger Beugestellung, weder aktiv noch passiv beweglich. Die Sprunggelenke verdickt, plantarflektiert und stark supiniert, vollkommen unbeweglich, die Zehen aktiv gut beweglich.

Dieser Zustand der Gelenke war damals schon seit einigen Jahren stationär, er änderte sich auch in den folgenden Jahren nicht mehr.

Im 18. Lebensjahre. Patientin dauernd zu Bett liegend oder im Rollstuhl mit leichter Handarbeit beschäftigt Körper im allgemeinen dem Alter entsprechend gebaut, Kopf und Rumpf normal groß, nur **die Extremitäten,** besonders die Arme zu klein, geradezu **kindlich.** Haut an den Extremitäten im allgemeinen verdickt, ähnlich wie bei Sklerodermie, nur an den Händen und Füßen verdünnt und stellenweise pigmentiert. Sehr starker Haarwuchs, auch Pubes dicht. Kürzlich erste Menses (später unregelmäßig). Gesichtsausdruck und Wesen dem Alter entsprechend.

Versuche, die Beweglichkeit der Beine zu bessern, waren erfolglos, übrigens auch durch heftige Schmerzen behindert.

Im 22. Lebensjahr Erkrankung an einer fieberhaften Affektion, mit Hals- und Kopfschmerzen und Erbrechen; bald Zyanose, Lider und Füße ödematös, im Harn Eiweiß und Zylinder (akute parenchymatöse Nephritis), Urämie. Nach 19 Tagen **Exitus** (keine Sektion).

Maße. Kopfumfang 52 cm (normal), Länge von Oberarm 24 (wie 11jährig), Vorderarm 17 (wie 7jährig), Hand 12½ (wie 7—8jährig), Oberschenkel 37½ (wie 12jährig), Unterschenkel 33 (wie 13jährig), Fuß 17¼ (wie 7jährig); dabei die Gliedmaßen auch zu dünn (Umfang viel zu gering), wie bei Kindern von etwa 7—12 Jahren.

Photographie der Kranken nach dem Tode. Rumpf verkrümmt, Mammen mäßig ausgebildet, Arme mangelhaft entwickelt, Hände stark deformiert.

Röntgenbilder. Die Diaphysen der Röhrenknochen viel zu dünn, die Handgelenke ulnar flektiert, subluxiert, die karpalen Enden der Vorderarmknochen destruiert, die Handwurzelknochen untereinander und mit dem Metakarpen knöchern verschmolzen, die Fingergelenke (Metakarpophalangeal- und Interphalangealgelenke) destruiert, zackig und gabelig deformiert, dabei subluxiert.

Diagnose. „Rheumatische Erkrankung".

Abrahams 1905. **25jähriges Mädchen.** Anamnese. **Mit 11 Jahren** an Gelenkrheumatismus erkrankt, fast alle Gelenke ergriffen, entzündlich verdickt und schmerzhaft, innerhalb

eines Jahres vollkommen ankylotisch; auch Kiefersperre. Menses normal, geistige Entwicklung entsprechend.

Photographien. Mageres Mädchen mit multiplen Kontrakturen in sitzender Stellung. Aussehen viel jünger. Unterkiefer zu klein. Die Arme viel zu kurz, Ellbogengelenke: Rechtes in ziemlich spitzwinkliger, linkes in rechtwinkliger Beugung. Die Hände sehr verunstaltet, rechtes Handgelenk in Beugung, linkes in Ulnarflexion, in den meisten Fingergelenken Subluxationen und Luxationen, an den Händen starke Muskelatrophie. Die Hüft- und Kniegelenke mäßig gebeugt, letztere verdickt, die Sprunggelenke in Streckstellung, die Füße deformiert. Allgemeine starke Muskelatrophie. (Beschreibung durch den Referenten.)

Röntgenbilder von Händen und Füßen. „Obwohl die Gelenke bereits während der halben Lebenszeit der Kranken ganz steif sind, ist doch keine Knochenneubildung zu finden." Damit ist wohl gemeint, daß keine knöchernen Ankylosen bemerkt wurden. An den luxierten Fingergelenken (Grund-, Mittel- und Endgelenken Knochendefekte, die Vorderarm- und langen Handknochen sehr bedeutend verdünnt (durch periostale Wachstumhemmung), alle Knochen porotisch. Auch die Unterschenkelknochen sehr verdünnt, ebenso die Mittelfußknochen und Phalangen, das Fußskelett sehr porotisch. (Reproduktionen schlecht.)

Diagnose. „Akute Arthritis deformans".

Brandes 1906, Fall II. Mädchen. Allmählicher Beginn von Gelenkschwellungen im 6. Lebensjahre, dann durch viele Jahre Fortschreiten. Vom 12. Lebensjahre an Besserung, bzw. Heilung Befund im 32. Lebensjahr. Kleinwuchs, Kontrakturen bzw. Ankylosen; starke Skoliose, auch Kopf steif, gedreht, Halswirbelsäule stark affiziert.

31jährige Patientin. Anamnese. Mit 5 Jahren Scharlach, ein halbes Jahr später allmählich Auftreten von schmerzhaften Schwellungen der Knie- und Fingergelenke, Fuß- und Handgelenke, ohne Fieber; allgemeine bedeutende Schwäche und Steifigkeit, Patientin jedoch nicht bettlägerig, konnte wenn auch nur gestützt und mühsam gehen. Mit 10 Jahren Fortschreiten des Leidens auf fast alle Gelenke, mit starken Schmerzen, jedoch ohne akute Attacken. 2 Jahre später Nachlassen der starken Schmerzen. Menses regelmäßig.

Befund. Kleine anämische Frau, starke Skoliose, dorsal nach rechts, lumbal nach links. Andauernd in sitzender Stellung. Allgemeinbefinden gut, Befund an Lungen und Herz normal.

Kopf steif, nach links gewendet, wenig beweglich, nach rechts drehbar und nach vorne zu beugen, Rumpf steif, Schultergelenke ankylotisch, die Schultern können aber mit dem Schultergürtel gehoben werden; Ellbogengelenke ankylotisch, das rechte in 90° Beugung, das linke in 140°; Handgelenke: Rechtes steif, linkes ein wenig beweglich, ulnar abduziert, Finger verkrümmt, nur in den Grundgelenken etwas beweglich. (Patientin kann kleine Handarbeiten ausführen.) Beine angezogen, Hüftgelenke in rechtwinkliger Beugung ankylotisch, Kniegelenke ebenfalls rechtwinklig gebeugt, Sprunggelenke gestreckt, die Gelenke insgesamt steif, nur das rechte Hüft- und das linke Kniegelenk ein wenig beweglich Muskulatur überall atrophisch. (Über die Länge der Extremitäten keine Angaben.)

Brandes 1906, Fall III. Mädchen. Allmählicher Beginn von Gelenkrheumatismus mit $9^1/_2$ Jahren, dann Fortschreiten und schließlich Bildung von stationärem Zustand. Befund mit 30 Jahren. Vollkommene Steifigkeit des Rumpfes und der Extremitäten, auch Halswirbelsäule steif; Kleinwuchs, Fettsucht, Zustand in den letzten Jahren unverändert.

30jährige Patientin. Anamnese. Beginn von Schwellungen und Schmerzen in den peripheren Extremitätengelenken mit $9^1/_2$ Jahren. Dann „im Anschluß an eine plötzliche Erkältung" Fortschreiten der Erkrankung auf fast alle Gelenke, angeblich ohne Fieber, aber mit großen Schmerzen bei Berührung; auch Affektion des Genicks; Patientin schließlich fast vollkommen steif und hilflos. Zustand in den letzten Jahren ziemlich gleichbleibend, keine besonderen Schwankungen. Durch orthopädische Behandlung, Massage und Bäder nur sehr geringe Besserung. Menses regelmäßig.

Befund. Körperlänge auffallend klein. Knochenbau mittelkräftig, sehr reichliches Fettpolster überall, auch an Brüsten, Hautfarbe gesund. Lungen- und Herzbefund normal, auch Abdomen normal. Wirbelsäule: Kopf nach links gedreht und nach rechts gesenkt, nur wenig beweglich, und zwar seitlich und nach vorne zu neigen. Nase kurz, Kiefergelenke frei. An fast allen Gelenken der Extremitäten Schwellungen, Steifigkeit, Beugekontrakturen. Auch die übrige Wirbelsäule zum großen Teil steif, aber nicht verkrümmt. Patientin liegt im Bett steif wie ein Stock und muß wegen Steifigkeit des Rumpfes und der Hüftgelenke auf die eine oder andere Seite gerollt werden; sie kann aber, wenn auch nur mühsam und langsam gehen.

Oberextremitäten. In den Schultergelenken Beweglichkeit stark eingeschränkt, Ellbogengelenke in leichter Beugung 150° ankylotisch, Hände „ziemlich klein, sehr fett (zuerst als ödematös erscheinend), die Konfiguration der Handgelenke im Fettpolster verschwindend"; Finger kurz und dick, gespreizt und gebeugt gehalten, links nicht streckbar, auch passive Bewegungen sehr eingeschränkt; kleine Arbeiten mit den Händen möglich.

Unterextremitäten. Die Hüftgelenke in „Streckstellung" fast ankylotisch, Kniegelenke dick, „spindelförmig aufgetrieben", rechtes leicht gebeugt, linkes gestreckt, beide steif, Genu valgum rechts, Sprunggelenke ziemlich steif, Zehen in Bewegungen eingeschränkt. An den Gelenken keine Entzündungserscheinungen. Überall Muskelatrophie.

Photographie der im Bett aufrecht stehend festgehaltenen Kranken. Allgemeine hochgradige Fettleibigkeit, auch Brüste groß, Kopfhaar normal, rechte Gesichtshälfte viel kleiner als linke, Unterkiefer klein, Gesicht weniger verfettet, Kopf stark nach links gedreht und nach rechts gesenkt. Arme stark verkürzt, besonders der rechte, in den Ellbogengelenken leicht gebeugt, dem Rumpf angelegt. Becken rechts gesenkt. Die Unterextremitäten in den Hüft- und Kniegelenken etwas gebeugt, im rechten Hüftgelenk auch Adduktion. Die Hände fett, eigentümlich deformiert, an der Wurzel und an den Fingern viel zu kurz, Handgelenke gestreckt, die Finger radiär auseinanderstehend und gekrümmt, dorsal über den Metakarpophalangealgelenken der Finger II, III, IV und V große Grübchen. (Beschreibung durch den Referenten.)

Röntgenbefund. „Es wurden alle Gelenke untersucht, der Befund ist der für primär chronische Arthritis mit atrophischer Gelenkverödung charakteristische". Rechte Hand (l. c. abgebildet). Am Karpus hochgradige Veränderungen, Karpalknochen miteinander und zum Teil auch mit den Basen der Metakarpen II—V knöchern verwachsen, Enden von Radius und Ulna stark destruiert, Radius tief ausgehöhlt, sehr uneben, dadurch die Hand gegen den Vorderarm zurückgesunken, stark verkürzt, radio-karpale Synostose nicht deutlich sichtbar (bei äußerer Untersuchung Ankylose). An den Fingergelenken (sowohl Grundgelenken als auch anderen Gelenken) bedeutende Destruktionen, Köpfchen zum Teil zerstört, uneben, Basen ausgehöhlt, verbreitert. Diaphysen von Radius und Ulna abnorm dünn, alle Spongiosen durchsichtig, rarefiziert, porotisch. (Beschreibung des Referenten.) „An den Phalangen Auftreibungen, die an Heberdensche Knoten erinnern, aber nicht durch diese Benennung isoliert werden sollen". (Heberdensche Knötchen sehen anders aus.)

Diagnose (wie im Falle II). „Primär chronische Arthritis mit Beginn im Kindesalter, bereits zum Stillstand gekommen."

Rodler 1908. Längst geheilte infantile Polyarthritis, schwere Veränderungen nur an Händen und Füßen zurückgeblieben, Destruktionen und Wachstumshemmung.

60jähriger Mann. Anamnese. Im 3. oder 4. Lebensjahr Beginn von Gelenkschwellungen, später Rezidiven und schließlich Heilung. (Familiäre Erkrankung, Mitglieder von fünf Generationen ähnlich affiziert.) In der letzten Zeit Durchfälle, Bronchitis und Abmagerung.

Befund. Allgemeine ziemlich starke Muskelatrophie, Gang etwas behindert. An den Händen und Füßen Deformitäten „wie bei Arthritis deformans", knotige Verdickungen, Fingerglieder sehr verkürzt und stark abgewichen. Muskulatur atrophisch. Keine Schmerzen.

Röntgenbilder. An den Händen der Karpus zu kurz, die Karpalknochen zum großen Teil zerstört, die Ulna stark verkrümmt, am Daumen der Mittelhandknochen verkürzt, die Basis in sich zusammengeschoben nach Erweichungsfraktur; die Metakarpophalangealgelenke deformiert, ebenso die anderen Fingergelenke; Wucherungen an den Gelenkflächen und Subluxationen, die Mittelphalangen im Längenwachstum stark zurückgeblieben. Am Fuß ähnliche Veränderungen, namentlich an der großen Zehe.

Diagnose. „Chronischer Gelenkrheumatismus mit Arthritis deformans"; der Autor schließt „toxische und bakterielle Ursachen, Syphilis und Tuberkulose, ferner Gicht und Trauma" aus und nimmt „am ehesten eine rheumatische Gelenkaffektion trophoneurotischen Ursprunges" an.

Schrumpf 1908. Akuter Gelenkrheumatismus im 7. Lebensjahr, lange Bettlägrigkeit, allgemeine Steifheit. Beugekontrakturen, Wachstumsstillstand der Extremitäten. Ältere zwerghafte fettleibige Frau mit Beugekontrakturen der großen Gelenke, an den Händen Schlottergelenke.

56jährige Frau. Anamnese. Im 7. Lebensjahr „kurze fieberhafte Erkrankung mit Gelenkschwellungen", das Mädchen verlernte ziemlich plötzlich das Gehen und den Gebrauch der Arme und Hände, war bettlägrig, „gelähmt", die Extremitäten hörten zu wachsen auf. Im 15. Lebensjahr erste Menses, Besserung der Beweglichkeit, Patientin lernte wieder etwas gehen und die Hände besser gebrauchen; vom 15.—39. Lebensjahr humpelte sie herum und strickte viel. Dann Entwicklung von sehr starker Fettleibigkeit und Gehunfähigkeit. Letzte Menses im 48. Lebensjahr.

Befund. Zwergwuchs, Körperlänge 119 cm, hochgradige Fettleibigkeit, auch Mammen sehr fett, kann weder gehen noch stehen. Befund an inneren Organen und Nervensystem normal, Schilddrüse „normal groß, eben zu palpieren". Intelligenz normal, heiteres Benehmen.

Kopf fast normal, Kopfumfang 51 cm, aber Gesicht, speziell Nase klein. Auch Rumpf fast normal entwickelt. Wirbelsäule 52 cm lang, nicht verkrümmt, nur sehr starke Lendenlordose. Thorax normal. Becken zu klein, allgemein gleichmäßig verengt, Konjugata vera 7 cm.

Extremitäten viel zu klein, „wie bei einem 6—7jährigen Kind". Oberextremitäten. Oberarm 20, Vorderarm 13½, Hand 11 cm lang, beiderseits. Schultergelenke in Beweglichkeit stark eingeschränkt, Ellbogengelenke rechtwinklig ankylotisch. Hände. Handgelenke: Rechtes schlotternd, linkes nach außen luxiert, ankylotisch; die meisten Fingergelenke (Metakarpophalangeal- und Interphalangealgelenke) schlotternd. Unterextremitäten. Oberschenkel 37—32, Unterschenkel 28 bis 27, Füße 14 cm lang, Genua valga. Hüftgelenke in Beweglichkeit stark eingeschränkt. Knie- und Sprunggelenke ankylotisch, Zehen beweglich, Großzehen subluxiert.

Photographie. Ungemein fette Frau, Extremitäten viel zu kurz, Hände klein, verkürzt, Finger aneinander stehend, Fettgrübchen. Kopf und Gesicht weniger verfettet, Nase klein, Unterkiefer klein, zurücktretend, Gesichtsausdruck intelligent, zufrieden. (Beschreibung durch den Referenten.)

Röntgenuntersuchung. „An den Extremitäten ziemlich gerade und dicke Diaphysen und mäßig verdickte Epiphysen", „an den Fingern kolbige Auftreibung der Epiphysen, Ränder als scharfe Wülste vorspringend, Struktur großmaschig". (Schlechte Reproduktionen. Karpalknochen anscheinend destruiert und miteinander verwachsen, Mittelhandknochen zu dünn, Fingergelenke stark defekt und deformiert.)

Diagnose. „Bisher noch nicht beschriebene, zum mikromelen Zwergwuchs führende Erkrankung, vielleicht unbekannte Äußerung rachitischer oder osteomalazischer Prozesse"; nicht echte Chondrodystrophie, „weil der Zwergwuchs nicht angeboren".

Bemerkungen. Es handelt sich — was Schrumpf entging — um eine schwere Polyarthritis in der Kindheit von mehrjähriger Dauer, mit Gelenkdestruktionen und Beugekontrakturen, bzw. Ankylosen; es fand sich nun der Folgezustand vor, lange nach Ausheilung der Entzündungen. Mit Recht wird einerseits eine Ähnlichkeit des Befundes, speziell der Körperform (mikromeler Zwergwuchs) mit echter fötaler Achondroplasie (Chondrodystrophie) bemerkt und andererseits doch diese Affektion differentialdiagnostisch abgelehnt; P. Marie, dem der Bericht über den Fall samt den Abbildungen zur Begutachtung vorgelegt worden war, gab dem Autor recht.

Raymond und Claude 1908. Mädchen. Mit 7 Jahren akuter Gelenkrheumatismus, dann Nachschübe, Kontrakturen. Mit 12—13 Jahren stationärer Zustand, Befund zu Ende der Pubertät. Multiple Ankylosen, zum Teil knöchern. Kopf und Rumpf fast normal entwickelt, Extremitäten viel zu kurz.

20jähriges Mädchen. Anamnese. Mit 7 Jahren nach Erkältung akuter Gelenkrheumatismus mit schmerzhaften Schwellungen vieler Gelenke, Fieber und Schweißen. In der Rekonvaleszenz Zurückbleiben von Schmerzen in den Gelenken und allmähliches Schwinden der Beweglichkeit, von Zeit zu Zeit Nachschübe der Krankheit. Mit 12—13 Jahren Bildung eines stationär bleibenden Zustandes.

Befund. Die Kranke in sitzender Stellung im Bett oder Stuhl. Allgemeiner Gesundheitszustand gut. Körper keineswegs abgemagert, geschlechtliche Entwicklung (Menses) normal.

Das Gesicht im Verhältnis zum Schädel etwas zu klein, der Kopf im Verhältnis zum Körper zu groß, Kopfumfang 55 cm. Muskulatur am Hals und Nacken sehr kräftig. Befestigung der Schulterblätter und Sternoklavikulargelenke gelockert, so daß die Schultern bis zu den Ohren gehoben werden können.

Oberextremitäten. Oberarm 19, Unterarm 19, Hand 12 cm, beiderseits. Schultergelenke nicht ankylotisch, aber krachend. Ellbogengelenke: rechtes in halber Beugung ankylotisch (Vorderarm stark proniert), linkes in Streckung ankylotisch. Stylus radii beiderseits groß, Hände klein, verkürzt die 3 mittleren Finger gleich lang, am Ende etwas divergierend, der 4. Finger der rechten Hand verkürzt durch Kürze des Metakarpus.

Thorax, Becken und Wirbelsäule normal. Unterextremitäten. Oberschenkel ca. 31, Unterschenkel 29, Füße 18 cm lang. Hüftgelenke in halber Beugung fast ganz ankylotisch, nur etwas Abduktion und Rotation möglich; Kniegelenke in halber Bewegung ankylotisch, Kniescheiben angewachsen, Femurkondylen vorspringend, besonders innen, auch Tibiaenden groß, Genu valgum besonders rechts; äußere und innere Knöchel groß im Verhältnis zu den Unterschenkeldiaphysen; Sprunggelenke rechts ganz ankylotisch, links eine Spur beweglich, Füße klein, verkürzt, besonders im Vorderfuß. Fast alle Muskeln der Beine atrophisch.

Röntgenuntersuchung. An vielen Gelenken knöcherne Verschmelzungen, bedeutende Deformitäten und Verdickungen der Epiphysen (besonders rechter Femurkopf, obere Enden der Vorderarm-



knochen und Fußknöchel). Am linken Vorderarm die beiden Knochen gekrümmt mit O-Form; am rechten Unterschenkel die beiden Knochen gekrümmt divergierend, Tibiaköpfchen hinaufgerückt. Epiphysen überall sehr durchsichtig durch Rarefiktion mit sehr deutlicher Trabekel-Architektur, dasselbe an Kalkaneus und an den Fußknochen überhaupt. An manchen Knochen (unteres Ende von Tibia und Radius) die Epiphysenzone als dunkle Linie noch sichtbar.

Diagnose. „Infektiöser chronischer Gelenkrheumatismus", der Wachstumsstillstand der Extremitätenknochen — ebenso wie die Muskelatrophie — durch die Arthritis erzeugt, durch Schädigung oder Zerstörung der Epiphysenknorpel. „Eine besondere Form der Dyschondroplasie mit Arthropathien und Mikromelie", „Pseudo-Achondroplasie rhumatismale". Das Skelett sehr ähnlich der echten (fötalen) Achondroplasie, aber an den Knochen, an den Muskel- und Sehneninsertionen infolge der Muskelatrophie keine vergrößerten Vorsprünge.

Algyogyi 1909 (bzw. 1917). **20jähriges Mädchen. Anamnese. Im 6. Lebensjahr** subakuter Beginn von Gelenkentzündungen. Rezidiven durch 2 Jahre. **Befund.** Körperlänge 148 cm, Extremitäten z. T. wie bei einem 13jährigen Kind. Steifigkeit und Schmerzen im Nacken, Kopf etwas nach vorne gebeugt. Fast alle Gelenke der Extremitäten erkrankt, z. T. verdickt (Hand- und einige Fingergelenke, Sprunggelenke) und in der Beweglichkeit mehr oder weniger eingeschränkt, an den Beinen aber die Beweglichkeit im allgemeinen gut, Hände zu klein, wie 13-jährig, Füße zu kurz, Plattfüße. Nirgends vollkommene Ankylosen. **Röntgenbefund.** Die sämtlichen Halswirbel (auch Körper) miteinander zu einer einzigen Knochenmasse verbunden und viel zu klein, an den Extremitätengelenken fast überall unregelmäßige oberflächliche Knochen-Destruktionen mit zackigen Konturen, keine Verwachsungen mit Ausnahme der Karpalknochen. Am rechten Fuß an der Sohle in den Weichteilen Verkalkungsherde.

Diagnose: Infantile Polyarthritis chronica, geheilt, aber schwere Folgezustände.

III. Diagnose und Charakterisierung der Krankheit in den 12 Fällen.

Es liegt sowohl in unserem Fall, als auch in den 11 fremden Fällen **Polyarthritis synovialis** vor und zwar **mit Einsetzen bereits in der Kindheit,** bzw. noch im jugendlichen Alter. Der Beginn ist meist akut, seltener schleichend, fast alle Gelenke des Körpers werden allmählich von schwerer Entzündung ergriffen, es treten wiederholt **Rezidiven** durch mehrere oder selbst viele Jahre auf, schließlich findet Ausgang in **Heilung** statt, aber es bleiben von der Krankheit in den Gelenken entsprechend den hochgradigen Zerstörungen bedeutende **Veränderungen** zurück und eine Hemmung der Entwicklung des ganzen Organismus.

Es sind hier nur Fälle zusammengestellt, bei welchen die Krankheit bereits mehrere Jahre gedauert hat und ganz oder wenigstens zum größten Teile schon abgelaufen ist; der am kürzesten kranke Patient war seit 8 Jahren leidend, in anderen Fällen sind seit der Krankheit bereits Jahrzehnte vergangen.

Man kann hier auch von „chronischem Gelenkrheumatismus", „chronisch progressivem Gelenkrheumatismus" sprechen, aber nur im weiteren Sinne des Wortes, darf dabei nicht etwa den sogenannten „echten" Gelenkrheumatismus" im Auge haben. Von „Arthritis deformans" im Sinne der Chirurgen (Osteoarthritis deformans) kann in den Fällen nicht die Rede sein, nur nebenbei und sekundär finden hier und da an den bereits durch die ursprüngliche Affektion schwer lädierten Gelenken etwa als Arthritis deformans zu bezeichnende Vorgänge statt. (Manche Internisten pflegen allerdings auch in solchen Fällen von „Arthritis deformans" zu sprechen — was aber keineswegs nachahmenswert ist.)

Die Zerstörung der Gelenkteile samt den Kapseln (Synovialis, Knorpel- und Knochenoberflächen) kommt durch die Bildung eines chronisch wuchernden entzündlichen Granulationsgewebes im Gelenkinnern zustande, die Ausheilung der Gelenkentzündung findet entweder mit der Bildung einer fibrösen, knorpeligen oder knöchernen Verschmelzung der gegenüberliegenden defekten Gelenkflächen statt oder ohne Verwachsung derselben; in den einen Fällen überwiegt an den Gelenken die Verschmelzung (Fälle von Thurnam,

Hoppe-Seyler, Brandes III, Schrumpf, Raymond u. Claude, Verfasser), in den anderen Fällen fehlt an den meisten Gelenken eine Verwachsung (Fälle von Diamantberger u. Weill, Apert, Abrahams, Algyogyi), in diesen Fällen werden durch die eigentümlichen oberflächlichen Knochendefekte tuberkulöse, kariöse Gelenkaffektionen vorgetäuscht.

Dementsprechend ist eine geringere oder stärkere Bewegungseinschränkung im Gelenk vorhanden, manchmal vollkommene Steifigkeit. In manchen Fällen sind die oberen Extremitäten stärker affiziert als die unteren, die dann im allgemeinen beweglich bleiben; in den anderen Fällen sind umgekehrt die unteren Extremitäten schwerer erkrankt, in noch anderen Fällen sind fast alle Gelenke des Körpers vollkommen steif und ist auch die Wirbelsäule ganz starr. An den meisten Gelenken sind mehr oder weniger fixe Beugekontrakturstellungen vorhanden, seltener Streck- und Überstreckstellungen, an anderen Gelenken sind fixierte seitliche abnorme Dexviationen, Subluxationen vorhanden; manchmal besteht keine Bewegungseinschränkung, sondern umgekehrt eine vermehrte Beweglichkeit, durch Lockerung des Gelenkes einerseits infolge der starken Zerstörung der knöchernen Gelenkteile mit Ausbleiben einer Verschmelzung und anderseits durch die relativ zu große Länge und Weite der Bänder und Kapsel ohne eine entsprechende Verkürzung und Schrumpfung — Schlottergelenke; die Art des Ausgangs hängt zum Teil von der Lokalisation der Arthritis, vom Bau des Gelenkes und vom Gebrauch ab; Schlottergelenke bilden sich besonders an den Händen, vor allem an den Fingern, am häufigsten an den Metakarpophalangealgelenken.

IV. Geschlecht.

Unter den 12 Fällen sind zumeist Mädchen betroffen (10 Fälle), nur ausnahmsweise Knaben (2 Fälle; Apert und Rodler); auch in unserem Fall handelt es sich um ein weibliches Individuum. Das Überwiegen des weiblichen Geschlechts beim chronischen Gelenkrheumatismus sowohl der Kinder als auch der Erwachsenen ist übrigens allgemein bekannt.

V. Verlauf.

Alter der Individuen beim Einsetzen der Krankheit. Beginn, Rezidiven, stationärer Zustand, Heilung. Alter der Individuen bei der letzten Untersuchung.

Der Zeitpunkt des **Beginnes** der Erkrankung liegt in den 12 Fällen in der Kindheit, bald in der frühen, bald mittleren oder späteren Kindheit bzw. Jugend: im 3. Lebensjahr (3 Fälle); 6., 7. Lebensjahr (je 1 Fall); 8. Lebensjahr (je 2 Fälle); 9., 10., 12. Lebensjahr (je 1 Fall); in unserem Falle zu Ende des 8. Lebensjahres. Eine Gesetzmäßigkeit besteht also diesbezüglich nicht, wäre auch von vorne herein gar nicht zu erwarten gewesen.

Meist begann das Leiden als akut fieberhafte Erkrankung, und zwar mit starker Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Gelenke, Fieber und Abgeschlagenheit (in 9 Fällen), manchmal auch mit Konvulsionen (Fall von Apert); in einigen Fällen war auch ein Exanthem vorhanden, bei Brandes II wie Scharlach, in unserem Falle wie Masern aussehend; in anderen Fällen wird aber der Beginn der Krankheit als subakut (Fall von Algyogyi) oder als chronisch (Fall von Brandes II) angegeben.

In allen Fällen traten dann nach vorübergehenden Besserungen der Entzündungen wiederholt Rezidiven auf, entweder durch mehrere oder sogar durch viele Jahre, wahrscheinlich meist mit allmählicher Abnahme der Intensität der Entzündungserscheinungen. Da-



Autor, Jahr	Individuum	Verlauf: Beginn	Verlauf: Rezidiven	Verlauf: Ausgang (Heilung)	Extremitäten, Gelenke: Ergriffene Gelenke	Extremitäten, Gelenke: Kontrakturstellungen	Extremitäten, Gelenke: Beweglichkeit	Extremitäten, Gelenke: Innere Veränderungen	Rumpf-, Wirbelsäule
Thurnam 1839	19j. Mädchen	3.L.-J. akut	viele Jahre	geheilt	alle gr. Gelenke	meist Beugekontrakturen	fehlend	Sektion: fib., knorp. u. knöch. Ankylosen (stärkste allgem. Osteoporose)	
Diamantberger u. Weill 1890	17j. Mädchen	9.L.-J. akut	viele Jahre	fast geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	mäßige Beugekontrakturen	gering		Lendenwirbelsäule gestreckt, steif
Apert 1901	30j. Mann	3.L.-J. akut	Jahre	längst geheilt	alle gr. Gelenke		gering	Sektion: keine knöchernen Ankylosen	Wirbelsäule steif
Hoppe-Seyler 1903	7 bzw. 22j. Mädchen	7.L.-J. akut	viele Jahre	längst geheilt	alle gr. Gelenke	meist Beugekontrakturen	gering bis fehlend (Fingergelenke schlotternd)	Röntgen: meist knöch. Ankylosen, Defekte	starke Skoliose
Abrahams 1905	25j. Mädchen	12.L.-J. akut	viele Jahre	geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	meist Beugekontrakturen	fehlend (Finger subluxiert)	Röntgen: keine knöch. Ankylosen, Defekfe	
Brandes II 1906	31j. Weib	6.L.-J. chronisch	viele Jahre	längst geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	mäßig. Beugekontrakturen	meist fehlend		starke Skoliose, Kopf verdreht
Brandes III 1906	30j. Weib	10.L.-J. akut	viele Jahre	geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	meist Beugekontrakturen	gering bis fehlend (Hände verkürzt)	Röntgen: z. T. knöcherne Ankylosen, Defekte	Wirbelsäule steif, Kopf verdreht
Rodler 1908	60j. Mann	3.—4. L.-J.	Jahre	längst geheilt	besonders Hände u. Füße		eingeschränkt	Röntgen: Defekte, Luxationen	
Schrumpf 1908	56j. Weib	7.L.-J. akut	viele Jahre	seit über 40 Jahren geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	meist Beugekontrakturen	gering b. fehlend (Hände verkürzt, Gelenk. schlott.)	Röntgen: z. T. knöcherne Ankylosen, Defekte	starke Lendenlordose
Raymond u. Claude 1908	20j. Mädchen	8.L.-J. akut	viele Jahre	im 13. od. 14. L.-J. geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	meist Beugekontrakturen	meist fehlend	Röntgen: z. T. knöcherne Ankylosen	
Algyogyi 1909	20j. Mädchen	6.L.-J. subakut	mehrere Jahre	geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	stellenweise Beugekontrakturen	meist wenig behindert	Röntgen: Defekte wie bei Caries sicca (alle Halswirbel miteinander verschmolzen, sehr klein)	Kopfhaltung steif, Hals auch verkürzt
Kienböck 1902—1922	32 bzw. 52j. Weib	8.L.-J. akut	viele Jahre	seit über 30 Jahren geheilt	alle gr. u. kl. Gelenke	meist Beugekontrakturen	fehlend (Fingergelenke schlotternd)	Röntgen: knöcherne Ankylosen, Defekte	starke Kyphoskoliose, Kopfhaltung steif

Befund: Kopf	Skelett im allgemeinen, Körperlänge	Art des Zwergwuchses	Muskulatur	Fettpolster	Geschlechtliche Entwicklung	Innere Organe	Besonderheiten
nur der Schädel normal			stärkste Muskelatrophie	nicht gering	Menses	Lungen-Krankheit, Exitus	früher Beginn, Destruktionen Synostosen, Sektion
Schädel normal, Gesicht kl., Exophth., Unterkiefer sehr klein	etwa wie 8 bis 10jährig	gleichmäßiger Zw.	starke Muskelatrophie	fehlend	Brüste mittelgroß, Pubes, keine Menses	Ohrenfluß, Augenentzündungen, Halsdrüs.. Herz u. Lungen normal, Schilddrüse normal	Exophthalmus
	K.-L. 130 cm		Muskelatrophie			Exitus	früher Beginn, dz. mittleres Lebensalter, Zwergwuchs, Sektion
Schädel normal	etwa wie 9 bis 13jährig	Mikromelie	starke Muskelatrophie	fehlend	Brüste mittelgroß, Pubes, Menses	Lungen normal, Nephrit., Uraemie, Exitus	lange Beobachtungszeit, Destruktion., Synostos., Skoliosen, mikromeler Zwergwuchs, Exitus
Schädel normal, Unterkiefer sehr klein, Kiefersperre	etwa wie 13-jährig	obere Mikromelie	starke Muskelatrophie	fehlend	Menses		späterer Beginn
	klein		starke Muskelatrophie		Menses	Lung. u. Herz normal	dz. mittleres Lebensalter, Skoliose, Schiefhals
Schädel normal, Gesicht klein, asymetrisch, Unterkiefer klein	klein	obere Mikromelie	Muskelatrophie	dick	Brüste dick, Pubes, Menses	Lung. u. Herz normal	späterer Beginn, dz. mittleres Lebensalter, Destruktionen, Synostosen, Schiefhals
		Akromikromelie	Muskelatrophie	fehlend		Lung. u. Herz normal	früher Beginn, dz. höheres Lebensalter, Destruktionen, Akromikromelie
Schädel normal, Gesicht klein, Unterkiefer klein	K.-L. 119 cm	Mikromelie	Muskelatrophie	dick	Menses	Lung. u. Herz normal, Schilddrüse normal	dz. höheres Lebensalter, Destruktion., Synostosen, mikromeler Zwergwuchs
Schädel normal, Gesicht klein	etwa wie 12 bis 13jährig	Mikromelie	Muskelatrophie	nicht gering	Menses	Lung. u. Herz normal, Schilddrüse normal	Destruktion., Synostosen, mikromeler Zwergwuchs
Schädel normal, Oberkiefer klein	K.-L. 148 cm	obere Mikromelie	Muskelatrophie	nicht fehlend	Brüste, Pubes, Menses	Lung. u. Herz normal, Schilddrüse normal	Destruktionen wie bei Caries sicca, Halswirbelsäule synostosiert und hypoplastisch
Schädel normal, Gesicht kl., Exophth., Unterkiefer klein	K.-L. 120 cm	Mikromelie	stärkste Muskelatrophie	dick	Brüste klein, Pubes, Menses	Lungen normal, stenokard Anfälle Nierensteine, Schilddrüse verborgen	dz. höheres Lebensalter, Destruktion., Synostosen, Kyphoskoliose, mikromeler Zwergwuchs

bei bildete sich zumeist zunehmende Steifigkeit der Gelenke in Kontrakturstellung; in manchen Fällen ging aber später die Steifigkeit allmählich wieder zurück. Schließlich war ein mehr oder minder günstiger stationärer Zustand vorhanden, entsprechend einer Heilung der Entzündungsprozesse.

In den 12 Fällen waren die Individuen zur Zeit der letzten Untersuchung bereits erwachsen, manchmal handelte es sich sogar um ältere Personen: **18.** Lebensjahr (Fall von Diamantberger u. Weill), **20.** L.-J. (Thurnam), **21.** L.-J. (Raymond u. Claude, Algyogyi), **22.** L.-J. (Fall von Hoppe-Seyler, vom 7. bis 22. L.-J. beobachtet), **26.** L.-J. (Abrahams), **31.** L.-J. (Apert, Brandes III), **32.** L.-J. (Brandes II), **33.** L.-J. (unser Fall vom 32. bis 52. L.-J. beobachtet), **57.** L.-J. (Schrumpf), **61.** L.-J. (Rodler). Dementsprechend waren meist viele Jahre seit Beginn der Erkrankung bzw. Heilung vergangen, es bestand also in der Regel bereits lange Zeit ein stationärer Zustand. Auch bei den eben erst erwachsenen Individuen waren die Entzündungen schon ganz oder wenigstens zum größten Teil geheilt (Fälle von Abrahams, Algyogyi). Bei den älteren Individuen waren Jahrzehnte seit dem Beginn bzw. Ablauf der Krankheit verstrichen: in den Fällen von Apert, Brandes II und III vielleicht fast 2 Jahrzehnte seit der Heilung der Krankheit, in unserem Fall 2 bis 4 Jahrzehnte, bei Schrumpf über 4, bei Rodler über 5 Jahrzehnte; so lange bestand also schon ein stationärer Zustand.

In 3 unter den 12 Fällen erstreckte sich die Beobachtungszeit bis zum Tod (Fälle von Thurnam, Apert, Hoppe-Seyler), er trat hier schon um das 20. bis 30. Lebensjahr ein; manchmal oder vielleicht sogar immer stand der Tod in Beziehung zum Gelenkleiden (begleitende Herz- oder Nierenaffektionen).

Der Verlauf der Krankheit in der Mehrzahl der Fälle, auch in unserem Fall ist also der beim infantilen chronischen Gelenkrheumatismus in typischer Weise wiederholt beobachtete, wie er bereits von **Charcot** beschrieben worden ist; er steht demnach im Gegensatz zum Verlauf der meisten Fälle von chronischem Gelenkrheumatismus „alltäglicher Art" der Erwachsenen. Die Merkmale sind in unseren Fällen im allgemeinen:

1. Akut fieberhafter Beginn mit hochentzündlichem und fieberhaftem floriden Stadium, mit sehr schmerzhafter Schwellung mehrerer oder vieler Gelenke, manchmal mit Exanthem (im Gegensatz zum allmählichen chronischen Beginn bei Erwachsenen ohne erkennbare Entzündungserscheinungen und ohne Fieber),

2. wiederholte Rezidiven der entzündlichen Zustände mit Bildung von Kontrakturen der Glieder (im Gegensatz zum langsamen, gleichmäßigen Fortschreiten der Gelenkaffektionen bei Erwachsenen), und

3. Ausgang in Heilung der Entzündungsprozesse (ebenfalls im Gegensatz zur Erkrankung der Erwachsenen).

Doch sind in unserer Sammlung wie gesagt auch Fälle mit subakutem und chronischem Beginn des Leidens vorhanden, wenn auch in der kleinen Minderheit.

Beispiele von infantilem chronischem Gelenkrheumatismus bei Kindern mit dem eben geschilderten typischen Verlauf, aber ohne längere Beobachtung der Krankheit, ohne genügend oft wiederholte Nachuntersuchungen der Individuen in späteren Jahren. (Vgl. die Gruppe a) der Sammlung der Fälle von infantiler Polyarthritis chronica aus der Literatur in einer früheren Arbeit des Verfassers 1916.)

Wagner 1888. Mädchen. Akute Erkrankung mit Exanthem mit $7^1/_2$ Jahren, dann chronischer Verlauf mit Zurückbleiben von Deformationen.

Fox 1895. Mädchen. Akute Erkrankung mit Exanthem mit 11 Jahren, dann durch einige Jahre Rezidiven.

Koplik 1896. Mädchen. Mit 7 Jahren akute Erkrankung, dann chronischer Verlauf und Kontrakturen.

Spitzy 1899. Mädchen. Mit 3 Jahren akute Erkrankung, dann chronischer Verlauf mit Rezidiven durch 3 Jahre.

Zuppinger 1907. 12jähriger Knabe. Im 4. Lebensjahr akute Erkrankung, dann chronischer Verlauf, 3 Jahre Betflägrigkeit, dann Besserung (mit 10 Jahren sogar Schulbesuch möglich).

Manche Autoren sprechen in solchen Fällen von „sekundär chronischem Gelenkrheumatismus“ im Gegensatz zum „primär chronischen Gelenkrheumatismus“, der bereits chronisch beginnt. Doch hat diese Unterscheidung von zwei Arten von Gelenkrheumatismus nur wenig Wert, bei Kindern verläuft eben die Krankheit häufig anders als bei Erwachsenen.

VI. Extremitäten. Gelenke, äußerer Befund.

In allen Fällen wurden sehr zahlreiche Gelenke des Körpers von der Krankheit befallen, alle großen Gelenke der Extremitäten, manchmal sogar auch alle kleinen Gelenke derselben und auch noch die Gelenke der Wirbelsäule und die Kiefergelenke; man kann dann geradezu von einer „Generalisierung“ der Gelenkentzündung über den ganzen Körper sprechen. Die Gelenke werden aber nicht etwa alle zu gleicher Zeit ergriffen, sondern zuerst mehrere auf einmal, später eine andere Gruppe, wobei meist an den erstbefallenen Gelenken Rezidiven auftreten; manche Gelenke werden erst im weiteren Verlauf der Krankheit viel später betroffen (chronische Progression). Die einen Gelenke erkranken stärker, die anderen schwächer, und so sind auch die schließlich nach Eintritt des stationären Zustandes am Organismus vorgefundenen Veränderungen an den Gelenken hier geringer, dort stärker.

In manchen Fällen wurden einige Gelenke noch geschwollen angetroffen, obwohl damals das floride Stadium der Krankheit schon lange zurücklag (Fälle von Diamantberger und Weill, Abrahams, Algyogyi); die Schwellung dürfte hier vor allem auf Kapselverdickung beruhen, nur ausnahmsweise mögen die Entzündungsprozesse im Gelenk noch nicht ganz abgelaufen sein. In den meisten Fällen sind dagegen alle Gelenke bereits frei von Entzündungserscheinungen also ohne Erguß und ohne stärkere Kapselverdickung.

Zuweilen kann allerdings noch eine Gelenkschwellung durch floride Entzündung vorgetäuscht werden dadurch, daß die Gelenkteile der Extremitäten bedeutend dicker sind als die Schaftteile; diese sind nämlich dann sowohl durch starke Muskelatrophie sehr verschmächtigt als auch durch besondere Schlankheit der Diaphysen der langen Röhrenknochen, welche noch stärker hypoplastisch (im Querdurchmesser noch stärker verkleinert) sind als die Gelenkteile mit den Epiphysen (vergleiche die Ausführungen weiter unten). Bei dickem Fettpolster wird diese Ungleichheit ganz verdeckt.

Manchmal sind auch noch Schmerzen in den Gelenken vorhanden, z. B. bei Witterungswechsel oder bei Bewegungen bzw. Bewegungsversuchen an nicht ganz versteiften Gelenken; auch die Schmerzen beweisen keineswegs, daß noch floride Entzündungsprozesse in den Gelenken vorhanden sind; die Beschwerden erklären sich vielmehr aus der Empfindlichkeit des narbig geschrumpften Granulationsgewebes im Gelenk, der oberflächlich zerstörten, rauhen und atrophischen Knorpel- und Knochenoberflächen (namentlich in den Gelenken ohne Verwachsung der gegenüberliegenden Teile) und der geschrumpften Kapsel, der periartikulären Weichteile, der Schleimbeutel und Muskelansätze.

Der Grad der Bewegungseinschränkung ist, wie gesagt, auch ein verschiedener; manchmal ist die Beweglichkeit des Gelenks nur wenig eingeschränkt mit Unmöglichkeit der vollkommenen Streckung und Beugung, manchmal besteht dagegen vollständige Ankylose. Manche Fälle zeigen überhaupt eine minder schwere Erkrankung, indem einige Gelenke des Körpers frei oder fast frei beweglich und auch die anderen Gelenke in den Bewegungen nur mäßig eingeschränkt sind (Fälle von Diamantberger und Weill, Abrahams, Algyogyi); hier sind ferner die Beine weniger betroffen als die Arme, die Schulter- und Ellbogengelenke weniger als die Hand- und Fingergelenke. In anderen Fällen handelt es sich aber um eine sehr schwere Erkrankung (Fälle von Thurnam, Apert, Hoppe-Seyler, Brandes III,

Schrumpf, Raymond und Claude, unser Fall); hier sind fast alle Gelenke des Körpers vollkommen steif. Am häufigsten sind die großen einheitlichen und zusammengesetzten Gelenke betroffen, oft auch noch die kleinen Gelenke der Extremitäten, manchmal auch noch die Wirbelsäule und die Kiefergelenke. Hier sind offenbar die gegenüberliegenden Gelenkteile miteinander fibrös, knorpelig oder knöchern (synostotisch) verwachsen; man kann hier von generalisierter Ankylosenbildung der Gelenke, generalisierter Gelenksynostosierung sprechen. Die Individuen sind dann fast vollkommen starr, der ganze Körper ist wie ein Stück Holz ungelenkig, oft auch der Rumpf und Hals steif, so daß die Individuen weder stehen noch gehen und auch die Arme kaum verwenden können, sie können sich sogar manchmal nicht einmal im Bett oder Rollstuhl selbst umlagern, sondern müssen zur Reinigung von der Wärteperson auf die rechte oder linke Seite gerollt werden (Fall von Schrumpf, unsere Beobachtung).

Doch sind genau genommen nie alle Gelenke ganz steif, vielmehr doch einige mehr oder minder beweglich. In manchen Gelenken bildet sich besonders häufig eine vollkommene Ankylose, z. B. in den Schulter- und Handgelenken, ferner in den Hüft-, Knie- und Sprunggelenken; in anderen Gelenken wird vollkommene Versteifung dagegen seltener angetroffen, dieser Ausgang also wohl leichter verhütet (Ellbogengelenk), vielleicht durch größere Inanspruchnahme zu täglichen kleinen Verrichtungen, so daß nicht allzu lange nach Ablauf des heftigen Entzündungsprozesses keine vollkommene Immobilität mehr eingehalten wird. Die oberen Extremitäten sind aber im allgemeinen fast ebenso schlecht daran, wie die unteren Extremitäten; in manchen Fällen finden sich die oberen Extremitäten steifer als die unteren Extremitäten (Fall von Algyogyi), in anderen Fällen umgekehrt die unteren steifer; wahrscheinlich beruht der günstigere lokale Verlauf auf geringerem Grad des Entzündungsprozesses, früher Schmerzabnahme und energischer Übung in Bewegungen.

An manchen Gelenken kommt es nicht selten zur Bildung von Schlottergelenken, vor allem an den Händen, und zwar an den Radiokarpalgelenken, ferner ganz besonders an den Fingergrundgelenken, während die Interkarpal- und die Karpometakarpalgelenke II bis V dabei umgekehrt meist synostotische Verwachsungen zeigen; allerdings kommt auch vollkommene Verwachsung an den Handgelenken vor mit Bildung einer einheitlichen Spongiosamasse, sich erstreckend vom Radius bis in die Metakarpenbasen. Ähnliche Zustände kommen an den Füßen vor.

In unserem Falle sind z. B. vollkommen steif: die beiden Schultergelenke, das rechte Handgelenk, die beiden Hüft-, Knie- und Sprunggelenke, einige Finger- und Zehengelenke, dagegen sind beide Ellbogengelenke ziemlich gut, ferner das linke Handgelenk ein wenig beweglich, an beiden Händen sind die Fingergrundgelenke 2—5 und auch einige distalere Fingergelenke Schlottergelenke. Im Falle von Hoppe-Seyler waren die meisten Grundgelenke der Finger beider Hände schlotternd, im Falle von Schrumpf das rechte Hand- und die meisten Fingergelenke.

An den Gelenken mit vollkommener Steifigkeit sind bei passiven Bewegungsversuchen höchstens minimale Bewegungen möglich mit Empfindung von „Federn"; an den Gelenken mit mäßiger Bewegungseinschränkung ist meist die Einnahme der Endstellungen des Gelenks unmöglich, es sind also nur Bewegungen um die Mittelstellung möglich. Zuweilen sind zugleich Subluxationen vorhanden. Sowohl bei solchen Gelenken als auch bei den vollkommen steifen Gelenken kann man von Kontrakturstellung der Glieder sprechen; meist sind es Beugekontrakturen, vor allem an den Ellbogen-, Hüft- und Kniegelenken, häufig auch an den Finger- und Zehengelenken; an diesen Gelenken findet sich aber manchmal das Gegenteil: eine Überstreckung; in manchen Fällen sind dabei auch seitliche Abweichungen vorhanden. Der Daumen wird meist viel weniger ergriffen als die übrigen Finger. An den Handgelenken sind häufig zugleich Beugung und Ulnarflexion bzw. Subluxation vorhanden; an den Schultergelenken ist die Abduktion die Regel, an den Hüftgelenken kommt außer der Beugung oft zugleich auch Abduktion und Außenrotation vor, seltener Adduktion und Innenrotation; an den Sprung-

gelenken besteht eine Steifigkeit immer in Streckstellung mit Spitzfußbildung. Bald handelt es sich also genau um die Mittelstellung des Gelenks, bald um die Lage, die vom Gelenk während des floriden Stadiums der Krankheit im Bett eingenommen worden ist, wobei die Schwere mitwirkt, z. B. an den Hüftgelenken und Füßen, an den Schultergelenken und Händen.

In unserem Fall sind beide Schultergelenke ganz steif und ziemlich stark abduziert, in den Ellbogengelenken ist Beugestellung vorhanden und nur vollkommene Beugung und Streckung unmöglich, an dem linken Handgelenk (mit nicht ganz geschwundener Bewegung) ist Subluxation der Hand im Radiokarpalgelenk dorsal- und proximalwärts vorhanden, im rechten Handgelenk besteht vollständige Steifigkeit in Streckstellung. Die Stellung der Beine bestand nach Ablauf des floriden Stadiums der Krankheit in Beugung in den Hüft- und Kniegelenken, Streckung in den Sprunggelenken, in den typischen Stellungen. Die Stellung der Beine wurde aber nach der Heilung der Entzündungsprozesse drei Jahre nach Beginn der Erkrankung orthopädisch verändert [Prof. Weinlechner] und in Streckstellungen umgewandelt, an den Füßen wurde Tenotomie der Achillessehne gegen Spitzfußstellung vorgenommen; doch hatten diese Eingriffe z. T. keinen dauernden Erfolg, trotz langdauernder Schienennachbehandlung. Dann wurde 4—5 Jahre später neuerdings Streckung der erstgenannten Gelenke vorgenommen, an den Hüftgelenken wurde dabei oberflächliche Resektion des Femurkopfes gemacht. An den genannten sechs Gelenken trat später vollkommene [knöcherne] Ankylose ein.

In den fremden Fällen waren zum Teil ähnliche Befunde vorhanden. Bei Thurnam waren die Arme gestreckt, die Beine gebeugt; bei Diamantberger und Weill die Ellbogengelenke mehr oder weniger gebeugt, die Beine in den Hüft- und Kniegelenken nur wenig gebeugt; bei Hoppe-Seyler war das rechte Ellbogengelenk leicht gebeugt, das linke nicht ganz streckbar, die rechte Hand flektiert und ulnar abduziert, die linke gebeugt, die Beine und das Hüftgelenk gebeugt, und zwar das rechte zugleich nach außen rotiert und abduziert, die Kniegelenke gebeugt, die Sprunggelenke gestreckt und supiniert; bei Abrahams waren die Ellbogengelenke gebeugt, die rechte Hand gebeugt, die Sprunggelenke gestreckt; bei Brandes II waren die Ellbogengelenke mehr oder weniger gebeugt, das linke Handgelenk ulnar abduziert, die Hüft- und Kniegelenke rechtwinklig gebeugt; bei Brandes III waren die Ellbogengelenke leicht gebeugt, die Handgelenke gestreckt, die Hüftgelenke fast gestreckt, das rechte Kniegelenk leicht gebeugt; bei Schrumpf waren die Ellbogengelenke rechtwinklig gebeugt, das linke Handgelenk nach außen luxiert, die Beine anscheinend gebeugt; bei Raymond und Claude war das rechte Ellbogengelenk halb gebeugt, das linke gestreckt, die Hüft- und Kniegelenke in halber Beugung.

Die geschilderten Befunde dürften übrigens zum großen Teil mit den bekannten Bildern beim chronischen Gelenkrheumatismus bei Kindern und Erwachsenen übereinstimmen.

Bei Bewegungseinschränkung bzw. Ankylose der Schultergelenke lernen die Kranken die Arme durch Schulterblattbewegung mit der Schultergürtelmuskulatur kompensatorisch ausgiebig bewegen; sie können die Arme vorwärts bringen, die Schultern abnorm weit, sogar bis zu den Ohren heben (unser Fall, Fälle von Brandes II, Raymond und Claude, in letzterem Falle allerdings bei unvollkommener Ankylose der Schultergelenke).

VII. Befunde im Gelenkinnern.

(Röntgenuntersuchung, Sektion.)

In 10 von den 12 Fällen konnte Aufschluß über die feineren Veränderungen an den Gelenken, d. h. im Gelenkinnern erhalten werden, Befunde, die für das Verständnis der Erkrankung am wichtigsten sind; handelt es sich doch primär um eine Gelenkerkrankung, während alle übrigen Erscheinungen am Körper nur sekundär sind. In 8 von den Fällen wurden Röntgenuntersuchungen gemacht, in 2 Fällen Sektionen, nur in 2 Fällen konnte also kein weiterer Einblick erhalten werden.

Die Röntgenuntersuchungen ergaben sehr wertvolle Aufschlüsse über die anatomischen Veränderungen in den Gelenken, allerdings wurden die Befunde in manchen Fällen nur ungenügend erhoben bzw. ungenügend beschrieben; in meinem Falle wurden alle Körperteile diesbezüglich sorgfältig untersucht und die Befunde eingehend studiert. Nach den Veränderungen an der Mehrzahl der befallenen Gelenke lassen sich die Fälle in zwei Gruppen bringen, bei



der einen Gruppe erweisen sich die gegenüberliegenden Gelenkteile im allgemeinen miteinander nicht verwachsen (Fälle von Abrahams, Algyogyi), bei der anderen Gruppe aber miteinander verwachsen, und zwar knöchern verbunden; doch sind, wie gesagt, bei demselben Individuum die Veränderungen an den einzelnen Gelenken verschieden.

Bei fast allen schon äußerlich schwer erkrankt erscheinenden Gelenken mit und ohne Verwachsung und vollständige Ankylose ist als gemeinsamer Befund hervorzuheben das Vorhandensein von bedeutenden Destruktionen der Gelenkteile der Knochen, sowohl der Enden der langen und kurzen Röhrenknochen, als auch der Hand- und Fußwurzelknochen, und zwar manchmal mit nur oberflächlicher, manchmal aber mit tiefgreifender Zerstörung. So sind starke Zerstörungen der Knochenteile zu finden in den Fällen von Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes III, Rodler, Schrumpf, Algyogyi. Auch in unserem Fall sind durchwegs mäßige bis hochgradige Defekte an den Knochen vorhanden, sowohl an den Armen: an den Schulter- und Ellbogengelenken und Händen, und zwar an allen Teilen der Handgelenke und an allen Fingergelenken, als auch an den Beinen: an den Hüft- und Kniegelenken und Füßen, und zwar nicht nur an der Fußwurzel, sondern auch an den Zehen. An den Schultergelenken fehlen die gegenüberliegenden Teile der Skapulapfanne und des Humeruskopfes ganz, an den Handgelenken sind die Karpalien durchwegs oberflächlich zerstört, ebenso sind an den Fußgelenken starke Defekte vorhanden, an den Hüftgelenken fehlen der Femurkopf und die Hüftpfannenteile vollständig, an den Kniegelenken sind die oberflächlichen Teile von Femur und Tibia geschwunden, an den Sprung- und Zehengelenken sind zum Teil hochgradige Defekte vorhanden. Die Defekte betreffen — wie weiter unten noch weiter ausgeführt werden wird — sowohl Gelenke mit knöcherner Ankylose als auch Gelenke ohne Verwachsung.

Die Defekte sind wahrscheinlich allmählich entstanden, und zwar vor allem: 1. durch die heftigen, häufig rezidivierenden und fortschreitenden Entzündungsprozesse, bei denen ein Granulationsgewebe gebildet wird, welches zur Einschmelzung des Knochens führt, ferner zum geringen Teil 2. durch sogenannte trophische Störungen, welche die Folgen der ersteren sind, später eintreten und auch später noch eine Zeitlang fortschreiten.

An den Gelenken, an denen es nicht zu Verwachsungen kommt, werden dadurch oft durchwegs sehr unebene Knochenoberflächen gebildet, zum Teil zackig aussehend; an den Gelenken mit Verwachsungen zeigen die ursprünglichen, einander gegenüberliegenden, defekt gewordenen Knochenoberflächen miteinander eine breite knöcherne Verbindung, es bestehen breite Knochenbrückeankylosen, verschmolzene Spongiosen ohne Trennungsmarken. Bei der ersten Gruppe von Fällen, wo die Beweglichkeit der meisten Gelenke nur mehr oder weniger eingeschränkt, nirgends aber aufgehoben ist, finden sich vorwiegend die Veränderungen erster Art (Fälle von Diamantberger und Weill, Abrahams, Algyogyi); bei der anderen Gruppe von Fällen, wo die meisten Gelenke ganz steif sind, sind zumeist die Veränderungen zweiter Art (Fälle von Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes III, Schrumpf, Raymond und Claude, unser Fall).

In unserem Falle sind die oben als ganz steif bezeichneten Gelenke, also die meisten großen einfachen und zusammengesetzten Gelenke breit knöchern verwachsen, die beiden Schultergelenke, das rechte Handgelenk vollkommen (Radiokarpal-, Interkarpal-, Karpometakarpalgelenke II bis V), das linke Handgelenk zum Teil (mit Ausschluß der Radiokarpallinie), beide Hüft-, Knie- und Sprunggelenke samt der ganzen Fußwurzel; überall ziehen in ganzer Breite Spongiosenzüge von dem einen zum gegenüberliegenden anderen (defekten) Knochen; die Karpalien und Tarsalien sind untereinander und mit den anstoßenden Röhrenknochen zu einer **einheitlichen** formlosen Spongiosamasse verschmolzen, meist ohne daß die ursprünglichen Knochengrenzen noch erkennbar wären. Auch an manchen Finger- und Zehengelenken dürften knöcherne Ankylosen vorliegen.

In diesen schweren Fällen sind aber, wie gesagt, keineswegs alle Gelenke derartig verändert, sondern manche vielleicht nur fibrös oder knorpelig verwachsen; andere Gelenke sind gar nicht verwachsen, dementsprechend auch nicht steif, z. B. in unserem Falle die beiden Ellbogengelenke, bei Schrumpf und Raymond und Claude die Schultergelenke, während an



manchen Gelenken sogar Schlottergelenke bestehen, z. B. in unserem Falle an den Metakarpophalangeal- und anderen Fingergelenken, bei Schrumpf an einem Hand- und den meisten Fingergelenken.

Die knöcherne Verschmelzung stellt an den Gelenken, vor allem an den großen einfachen und zusammengesetzten Gelenken eine sehr oft wiederkehrende, typische Erscheinung dar; an Hand und Fuß sind die Karpalien und Tarsalien untereinander und mit den meisten distalen Röhrenknochen: den Metakarpen II bis V, manchmal auch noch mit den proximalen Röhrenknochen: dem Radius und den Unterschenkelknochen zu einer einheitlichen Spongiosamasse verschmolzen. Der Befund ist wohl in den meisten Fällen vorhanden, in denen sehr viele Gelenke des Körpers ganz ankylotisch sind, und findet selbst in manchen Fällen, in denen die andere Gelenke des Körpers (und zwar in der Mehrzahl) nur in der Bewegung eingeschränkt, aber nicht steif sind.

In den 2 Fällen mit **Sektion** waren ähnliche Veränderungen an den Gelenken zu finden, wie in den Fällen mit Röntgenuntersuchung, und zwar gehört der eine Fall zur ersten Gruppe (Fall von Apert, „keine knöchernen Ankylosen“), der andere Fall zur zweiten Gruppe (Fall von Thurnam, „fibröse, knorpelige und knöcherne Ankylosen“).

Die knöchernen Ankylosen bilden sich wahrscheinlich — wie übrigens manche Forscher schon längst bemerkt haben — nur in Verbindung mit Heilungsvorgängen; das wuchernde, entzündliche Granulationsgewebe hat zu Einschmelzung der Knorpelüberzüge und Knochenoberflächen und zu Freilegung der Markräume der Gelenkteile der Knochen geführt; nach Schwinden der Entzündungsprozesse und Schrumpfung des Granulationsgewebes wird vom Knochen aus wieder osteoides Gewebe gebildet und daraus Knochen, und zwar in Form von die gegenüberliegenden Knochen in großer Ausdehnung miteinander verbindenden Knochenbrücken.

Bei dem geschilderten Zusammentreffen von mehr oder weniger oberflächlichen Knochendefekten mit knöcherner Verschmelzung der gegenüberliegenden Gelenkflächen möchte ich vorschlagen, entsprechende **neue Termini** einzuführen, etwa: **„Verschmelzungsdefekte“** der Gelenkteile der Knochen“, „synostotisch verschmolzene Knochendefekte“ oder **„Defektsynostosen** der Gelenkteile der Knochen“. Dadurch werden die Fälle zunächst von denen unterschieden, wo „fibrös-knorpelig verwachsene Knochendefekte“ bestehen. Für die Fälle aber, in denen keine Vereinigung der gegenüberliegenden Teile durch neugebildete Gewebe eingetreten ist und sich durch den Gebrauch der Gelenke Schleifwirkungen eingestellt haben, wären die verbesserten, im wesentlichen bereits üblichen Ausdrücke „freie Gelenkusuren“, „freie Usurierung der Gelenkflächen“ anzuwenden.

Die Zerstörung der oberflächlichen Knochenteile geschieht in unseren Fällen ohne daß die Entzündungsprozesse in Eiterung übergehen.

Bekanntlich kommen knöcherne Verschmelzungen der Gelenkflächen bei anderen Gelenkkrankheiten durch eitrige Entzündungsprozesse zustande, z. B. bei Pyämie oder nach äußerer Verletzung der Gelenke; es bildet sich hier meist auch ein Durchbruch des Abszesses nach außen, eine Fistel. Ferner kommen knöcherne Gelenkverwachsungen auch bei Gelenkkrankheiten mit Vorhandensein eines eiterigen Exsudates vor mit frühzeitigem Absterben der Keime, dem entsprechend ohne Durchbruch, ohne Fistelbildung, und zwar ist dies bei gonorrhoischer Arthritis schweren Grades sehr häufig der Fall. Daß auch beim chronischen Gelenkrheumatismus ohne eitrige Entzündung, bloß durch granulierende Knocheneinschmelzung (in manchen Fällen an vielen oder sogar an den meisten Gelenken des Körpers) breite knöcherne Ankylosen entstehen können, wie unsere Röntgenuntersuchungen zeigen, war bisher nur wenig bekannt und wird in der Literatur über den Gelenkrheumatismus nicht entsprechend hervorgehoben. Entsprechend dem häufigen und typischen Vorkommen der Synostosen bei schwerer gonorrhoischer Arthritis könnte man geneigt sein, in unseren oben angeführten Fällen von **„pseudo-gonorrhoischen Befunden“** zu sprechen.

Das Vorkommen von multiplen knöchernen Ankylosen nach schweren Gelenkentzündungen ist eben sehr selten; ältere, früher oft zitierte Beobachtungen, erwachsene Individuen betreffend, sind die Fälle von Bonnet, Cooper, Larrey, Volkmann und Hueter, wobei — wie auch in manchen unserer Fälle — manchmal auch die Wirbel miteinander ankylotisch verschmolzen waren; das ganze Skelett bildet dann eine einzige starre Knochenmasse. Solche Skelette sind in mehreren Museen aufbewahrt.



Über die anatomischen, speziell mikroskopischen Veränderungen bei der Bildung von Synostosen der Gelenke liegen auch schon mehrere ältere Arbeiten vor, z. B. von J. Wolff, Köster, Martini.

In Fällen von chronischer Polyarthritis, in denen das Leiden erst einige Jahre besteht, sei es, daß es sich um Erwachsene oder um Kinder handelt, kann man mit Röntgenuntersuchungen den Beginn der Knochendestruktion nachweisen; wie Verfasser in einer früheren Arbeit 1916 an mehreren Fällen von infantilem Gelenkrheumatismus hervorheben konnte, zeigen sich in den Gelenken an den Gelenkflächen teils diffuse Rauhigkeiten der Oberflächen, teils miliare, rundliche, subchondrale und subkortikale Resorptionsherde; dies war unter den untersuchten acht Fällen bei I, II, V und VII zu finden, während sich größere Defekte in den Fällen III und IV zeigten, wo vom Verfasser tuberkulöse Caries, besonders C. sicca, angenommen wurde — was aber offenbar irrtümlich geschah, denn eine tuberkulöse Veränderung wurde nach meiner heutigen Überzeugung durch die Befunde nur vorgetäuscht — hier dürfte man daher nur von **„pseudotuberkulösen Röntgenbefunden"** sprechen, so wie auch das in den Fällen oft vorkommende Fieber nach seiner Art Tuberkulose vortäuscht und „pseudotuberkulös" genannt wird.

Im Verlaufe der Heilung und nach ihrem Abschluß bilden sich allmählich an den Gelenken, die von Verwachsungsankylose frei bleiben und daher einen geringeren oder größeren Grad von Beweglichkeit wieder erhalten, noch Veränderungen, welche als **Arthritis deformans** bezeichnet werden können, in Form von knorpeligen und knöchernen Randwucherungen an den Gelenkflächen. Es war dies z. B. im Falle von Algyogyi, wo die Beweglichkeit an keinem Gelenk ganz verlorengegangen, vielmehr nur mehr oder weniger eingeschränkt war, an vielen Gelenken zu finden. Am stärksten treten solche Veränderungen an Gelenken auf, deren Beweglichkeit nicht nur nicht aufgehoben ist, die vielmehr eine abnorme Beweglichkeit erlangen, an Schlottergelenken. So z. B. zeigen in unserem Falle an den Fingergelenken die Basen der Phalangen (die Pfannen der Fingergelenke) nicht nur eine Vertiefung der Gelenkflächen, sondern auch eine Verbreiterung durch einen zirkulären Randwulst. Man darf sich — wie nochmals hervorgehoben werden soll — durch diese Befunde nicht etwa verleiten lassen, die Hauptdiagnose über den ganzen Fall im Sinne einer „Arthritis deformans" zu stellen; handelt es sich doch hier nur um verhältnismäßig geringfügige und nebensächliche Ernährungsstörungen, **sekundäre** Veränderungen auf dem Boden einer ganz anderen, bereits ausgeheilten Gelenkaffektion.

VIII. Osteoporose, porotische Knochenatrophie.

Röntgenuntersuchung, Sektion.

Bei allen daraufhin untersuchten Fällen wurde allgemeine Knochenatrophie als Osteoporose vorgefunden, und zwar in mittlerem, hohem oder sogar höchstem Grade. Es zeigte sich dies bei der Röntgenuntersuchung in den Fällen von Hoppe-Seyler, Schrumpf, Raymond u. Claude, wo an vielen Gelenken starke Bewegungseinschränkung, bzw. vollkommene Ankylose vorhanden war, in geringerem Grade im Falle von Algyogyi, wo die meisten Gelenke in der Beweglichkeit nur mäßig oder wenig eingeschränkt waren. Der Grad der Osteoporose hängt nämlich zum größten Teile von dem Grade der Bewegungseinschränkung des Gelenkes ab, ist daher auch bei den einzelnen Individuen nicht am ganzen Skelett gleich stark ausgebildet. An ganz ankylotischen Gelenken erscheint die Spongiosa abnorm durchsichtig und weitmaschig, dabei meist scharf gezeichnet, die Diaphysenkortikalis ist dagegen in der Regel dicht und mäßig stark verdünnt.

In unserem Fall ist eine sehr hochgradige allgemeine Osteoporose vorhanden; in den Röntgenbildern zeigen die Knochen an allen Körperteilen, auch am Rumpfe eine durchsichtige, meist weitmaschige Spongiosa, die Rindensubstanzen der großen und kleinen Röhrenknochen sind allerdings dunkel, ziemlich dick. Besonders durchsichtig und weitmaschig — nicht etwa feinbalkig — erscheinen die zu einheitlichen Spongiosamassen verschmolzenen, knöchern ankylotischen, defekten Hand- und Fußwurzelknochen samt den benachbarten Skeletteilen, ferner die synostosierten Hüft-, Knie- und Schultergelenke.



Der höchste Grad von Knochenatrophie zeigte sich im Falle von Thurnam bei der Sektion, und zwar an allen Skeletteilen mit Ausnahme des Schädels; die Rindensubstanzen der langen Röhrenknochen der Extremitäten sind sehr verdünnt, an den Epiphysen nur von der Dicke von Schreibpapier, zum Teil sogar ganz absorbiert, durchlöchert; die Spongiosa ist ferner überall äußerst zart, manche Knochen sind nach der Mazeration geradezu „den Knochen eines großen Vogels ähnlich".

Als negativer Befund wurde durch die genaue Untersuchung von Thurnam erhoben, daß dabei die Knochen weder abnorm, brüchig noch weich seien; man hätte von vornherein nach der Hochgradigkeit der Osteoporose umgekehrt das Vorhandensein von abnormer Weichheit oder Brüchigkeit des Skeletts erwarten sollen. Auch in den anderen Fällen unserer Sammlung sind die Knochen nicht brüchig.

Die Osteoporose ist, wie die in allen diesen Fällen ebenfalls stark ausgesprochene Muskelatrophie, eine durch die Arthritis erzeugte sekundäre Erscheinung, „arthrogen" entstanden, sowohl seinerseits durch die schmerzhaften Entzündungsprozesse zu erklären, als auch die spätere, meist bereits lang dauernde Hypomobilität bzw. Immobilität, indem nun die normalen, auf reflektorischem Wege vor sich gehenden trophischen Einflüsse mehr oder weniger herabgesetzt werden.

Während die Atrophie bei den Erkrankungen der Erwachsenen vor allem in Form von Verdünnung der Spongiosabalken („Feinbalkigkeit"), oft mit verwaschenem Aussehen der Struktur, meist mit Verdünnung der Diaphysenkortikalis auftritt, ist dagegen bei den Erkrankungen, die aus der Kinderzeit stammen, die Weitmaschigkeit mit zu spärlichen und — entsprechend der Ankylose und geänderten Struktur der Glieder — außerdem noch abnorm gerichteten Spongiosazügen besonders ausgesprochen, die Diaphysenkortikalis aber nur wenig verdünnt. Hier handelt es sich eben nicht so sehr um regressive Vorgänge, als vielmehr um eine Art von Wachstumshemmung, von Hypoplasie, sozusagen um eine „innere", „zentrale", „enostale Hypoplasie" der Knochen, mit einem gewissen Grad von Dysplasie.

Porotische Atrophie entsteht beim chronischen Gelenkrheumatismus in allen Fällen, ebenso auch bei den anderen chronisch entzündlichen Gelenkaffektionen, die mit starker Schmerzhaftigkeit und Bewegungseinschränkung einhergehen. Vor der Röntgenära war die Erscheinung nur wenig oder gar nicht berücksichtigt, was begreiflich ist, da die Veränderung äußerlich nicht erkennbar ist. Bei der Röntgenuntersuchung von Fällen der genannten Erkrankungen ist die Erscheinung immer zu finden.

IX. Kleinheit der Knochen, äußere Hypoplasie.

In den meisten Fällen unserer Sammlung wurde auch Kleinheit von zahlreichen Skeletteilen oder sogar fast des ganzen Skeletts bemerkt, allerdings wurde bei manchen Fällen vom Autor (Abrahams, Brandes II) darauf nicht weiter geachtet; Thurnam teilt im Sektionsbefund (mir nur im Referat zugänglich) einerseits mit, daß die äußeren Proportionen der Knochen normal sind (!), findet aber anderseits die Diaphysen von Femur und Tibia nur einen halben Zoll dick; wahrscheinlich waren auch hier die Knochen sowohl zu dünn (schmächtig) als auch zu kurz.

Schon äußerlich ist die Kleinheit der Knochen überhaupt und speziell die Kürze und Schlankheit der Knochenschäfte nachweisbar, wobei natürlich die Kleinheit und Kürze der Extremitäten am meisten auffällt. Genaue Aufschlüsse ergibt erst die Röntgenuntersuchung. So zeigen sich die großen Röhrenknochen in zahlreichen Fällen sowohl zu kurz, als auch viel zu dünn (d. h. schlank, schmal, querschnittsklein, womit nicht etwa „dünnrindig", „rindendünn", „periostal-atrophisch" verwechselt werden darf, wenn auch meist diese Veränderung gleichzeitig vorhanden ist), (Fälle von Hoppe-Seyler, Abrahams, Algyogyi, Brandes II, Schrumpf, Raymond u. Claude, im erstgenannten Fall fiel dem Autor die allgemeine

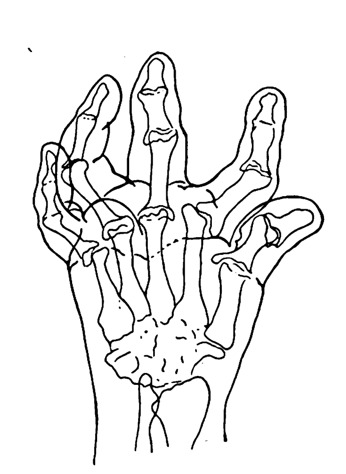


Fig. 2.

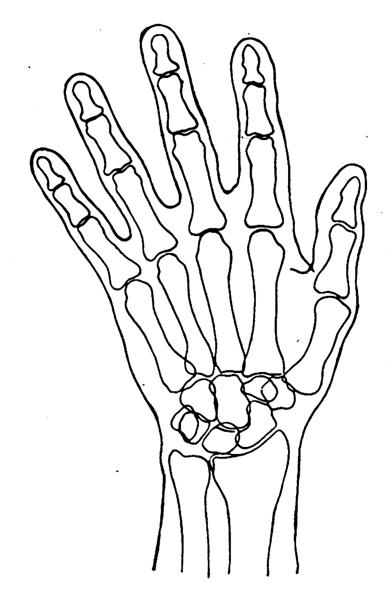


Fig. 3.

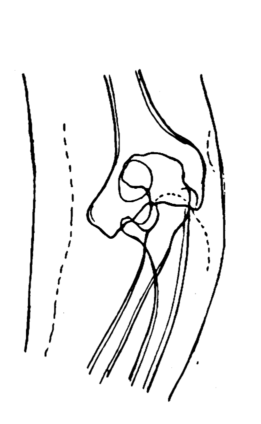


Fig. 4.

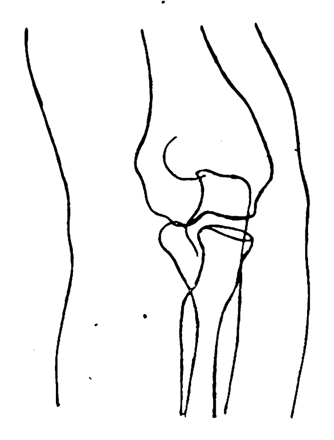


Fig. 5.

Figuren 2 bis 7.

Figuren 2, 4 und 6. Rechte Hand, rechter Ellbogen, linke Kniegelenkgegend unserer Kranken. Röntgenbilder. Schwere Gelenkveränderungen, Destruktionen, Synostosen, Schlottergelenke, Wachstumhemmung. Daneben zum Vergleiche Figuren 3, 5 und 7, die entsprechenden Teile einer normalen Erwachsenen, ohne Gelenkerkrankung und von normaler Größe. (Alle Bilder $^1/_3$ natürlicher Größe.)

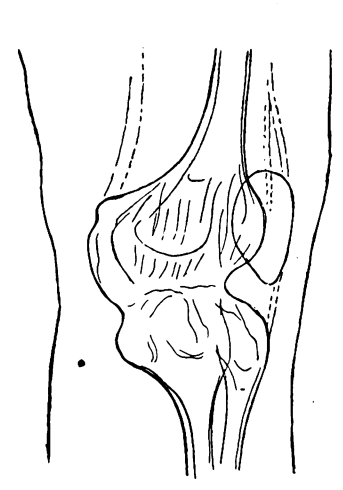


Fig. 6.

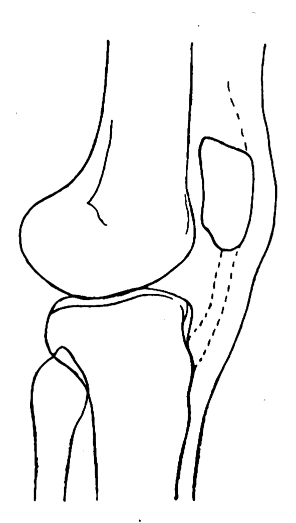


Fig. 7.

Kleinheit, in den zwei zuletztgenannten Fällen vor allem die Kürze der Extremitäten auf). In unserem Falle ist sowohl die Kleinheit der spongiösen Knochen und Knochenteile, als auch die Kleinheit, Kürze und Schlankheit der Knochenschäfte sehr ausgesprochen. **(Textfiguren 2 bis 11.)**

Es handelt sich hier um eine äußere Hypoplasie der Knochen, u. zw. sowohl eine äußerlich chondrale und periostale Hypoplasie (daher die spongiösen Knochen und Knochenteile allseitig zu klein, die Diaphysen zu dünn), als auch um eine epiphysäre (auch chondrale, sich an der Epiphysenzone abspielende) Hypoplasie des Skeletts (daher die Röhrenknochen zu kurz).

Die spongiösen Knochen sind dabei normal geformt; die Röhrenknochen zeigen dagegen eine Disproportion der Teile untereinander; die spongiösen knopfförmigen Endteile (Gelenksteile mit Epiphysen) sind nämlich zwar auch zu klein (u. zw. in der Größe den benachbarten Wurzelknochen — an Hand bzw. Fuß — entsprechend), die stab- und röhrenförmigen Mittelstücke (Schaftteile, Diaphysen) sind aber im Vergleich dazu unverhältnismäßig dünn (d. h. schmächtig); allerdings oft auch zu kurz; die Knochen zeigen also eine manchmal sehr stark ausgesprochene Hantelform. Die Gelenkteile der Extremitäten erscheinen dadurch — wie schon oben bemerkt, schon beim äußeren Anblick des Patienten und bei Palpation — im Verhältnis zu den Schaftteilen „zu groß" und „verdickt", was durch die begleitende Muskelatrophie und entsprechende Dünnheit der Mittelstücke der Glieder noch mehr hervortritt; es kann daher eine entzündliche Verdickung der Gelenke vorgetäuscht werden, um so mehr als diese für Hypoplasie charakteristische Disproportion der Knochenteile von den Forschern bisher nicht genügend beachtet wurde. Außerdem sind die Diaphysen oft ein wenig gebogen, u. zw. im ganzen gleichmäßig, sie erscheinen „geschwungen". Durch die Röntgenuntersuchung lassen sich die genannten Details noch genauer verfolgen.

In unserem Falle sind alle Schäfte der großen Röhrenknochen sehr dünn und etwas gebogen, besonders die Oberschenkelknochen, aber auch die Vorderarmknochen; im Falle von Raymond u. Claude waren ebenfalls die großen Röhrenknochen z. T. gebogen, sowohl an den Armen als auch an den Beinen (mit Bildung von Genu valgum, besonders rechts), ferner bestand bei Schrumpf, Brandes III Biegung der Beine, Genua valga. In allen diesen Fällen waren die langen Röhrenknochen auch viel zu kurz und zu dünn, auch bei Hoppe-Seyler.

Eine Wachstumhemmung der Knochen, speziell der Extremitäten zeigt sich bei der infantilen Polyarthritis chronica öfters schon bald nach Beginn der Erkrankung, besonders ausgesprochen aber erst nach mehrjährigem Bestand der Krankheit. Dies wurde schon von Still erkannt.

Still 1897. „Als eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit der Fälle von polyartikulärer chronischer Gelenkaffektion bei Kindern ist eine allgemeine Entwicklungshemmung hervorzuheben, insbesondere wenn die Krankheit vor der 2. Dentition beginnt. Ein 12½jähriges Kind konnte leicht für 6—7 Jahre alt gehalten werden, ein 4jähriges Kind sah fast wie 2½ oder 3 Jahre aus; dabei sind die Augen zuweilen etwas prominent, die geistige Entwicklung leidet nicht."

Andere hierhergehörige Fälle sind die folgenden (übrigens bereits in meiner Arbeit 1916 aufgezählt).

Johannessen 1900. Fall I, 7jähriges Mädchen, seit dem 4. Lebensjahr krank, zu klein.

Reiner 1903. Fall I, 11jähriger Knabe, seit dem 3. Lebensjahr krank, Körperlänge nur 110 cm.

Neurath 1904. 5½jähriges Mädchen, „½ Jahr krank"; Extremitäten etwas zu kurz.

Brandes 1906. Fall I, 12jähriges Mädchen, seit dem 3. Lebensjahr krank, zu klein.

Stargardter 1910. 10½jähriges Mädchen, seit dem 3. Lebensjahr krank, „Stillsche Krankheit", Arme und Beine mäßig verkürzt.

Verfasser 1916 (vorige Arbeit). Fall II, 4jähriges Mädchen, „seit 1 Jahr krank", überhaupt zu klein, Körperlänge 85 cm (statt 72 cm).

In anderen Fällen des Verfassers (Fälle III, IV und V) war dagegen bei der Röntgenuntersuchung vor allem zu bemerken, daß die Diaphysen der langen Röhrenknochen abnorm schlank und leicht gebogen waren (besonders bei Fall III, 5jähriger Knabe, seit 2 Jahren krank, Körperlänge 94 cm).

Meist heißt es in den Krankengeschichten, die betroffenen Knochen seien „von der Zeit der ersten heftigen akuten Gelenkentzündung im Wachstum vollkommen und dauernd stehen



geblieben"; doch ist dies kaum richtig, ein echter vollständiger und definitiver Wachstumstillstand tritt wohl zunächst nicht ein, vielmehr wird zuerst das Wachstum nur stark gehemmt, vorübergehend unterbrochen, bzw. verlangsamt, es ist also nur eine unvollständige Wachstumhemmung anzunehmen. Allerdings tritt auch vorzeitig — vor dem Ende der Pubertät, vor dem 16. bis 18. Lebensjahre ein Abschluß des Wachstums ein. Von Hoppe-Seyler wurden die Verhältnisse nicht ganz richtig aufgefaßt; er führt zwar mit Recht in seinem Falle die Kleinheit der Extremitäten auf die Gelenkentzündung zurück, nimmt aber dazu ein augenblickliches Eintreten eines vollkommenen Wachstumstillstandes an und erklärt das verschieden starke Betroffensein der einzelnen Abschnitte des Körpers, die verschieden starke Unterentwicklung der einzelnen Teile durch den wechselnden Zeitpunkt der Erkrankung der Gelenke. Er übersieht auch, daß die besondere Kürze der Knochen z. T. auf Defekten der Enden beruht.

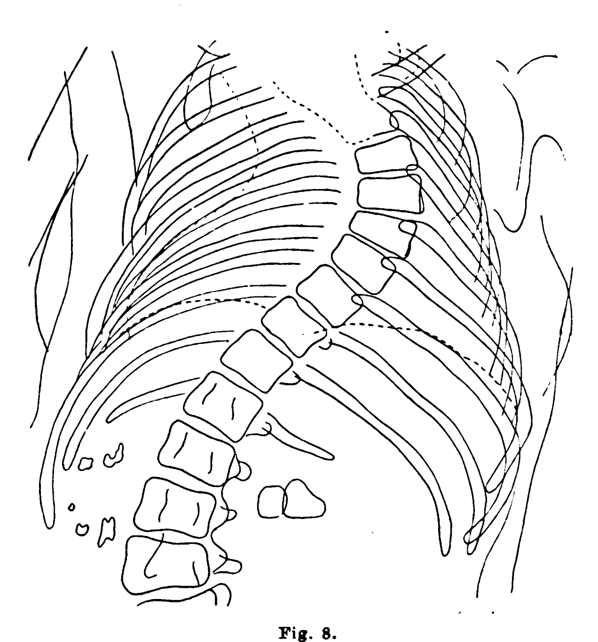


Fig. 8.

Fig. 8. Obere Rumpfhälfte unserer Kranken. Röntgenbild, Hinterbild. Hochgradige Kyphoskoliose, Kleinwuchs, beiderseits Nierensteine; die Zwerchfell- und linke Herzlinie punktiert gezeichnet. (Etwa $^1/_4$ natürlicher Größe.)

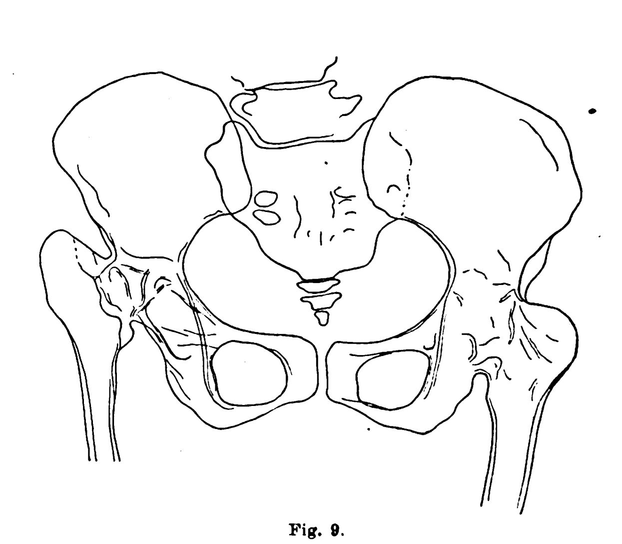


Fig. 9.

Fig. 9. Becken unserer Kranken. Röntgen-Hinterbild. Kleinwuchs, zarter Knochenbau, doppelseitige Hüftgelenksynostose, leichte Asymmetrie. (Etwa $^1/_4$ natürlicher Größe.)

Hoppe-Seyler. „Die Kleinheit der Extremitäten ist entschieden hauptsächlich auf Entwicklungshemmung zurückzuführen. Sie sind in dem Zustand geblieben, in dem sie sich in dem Jahre befanden, als die Krankheit von den Gelenken aus die Epiphysen ergriff, z. B. an den einzelnen Gliedern im 7., 11., 12. oder 13. Lebensjahr. Auch die Umfangsmessungen entsprechen ungefähr diesen Daten."

Der Grad der definitiven Wachstumhemmung, bzw. Kleinheit der Skeletteile in den betreffenden Regionen, die wir bei den bereits erwachsenen Individuen vorfinden, hängt offenbar von mehreren Umständen ab: sowohl vom Zeitpunkt (Alter des Kindes), als auch von der Intensität und Dauer der Erkrankung. Besonders hochgradige Kleinheit des Knochens entsteht also in Fällen, in denen die Erkrankung bereits sehr frühzeitig einsetzt, z. B. in einem der ersten Lebensjahre und nun sehr hochgradig auftritt, bzw. rasch und häufig rezidiviert, wobei das Gelenk dauernd vollkommen ankylotisch wird.

Die Wachstumhemmung der Knochen darf in diesen Fällen noch weniger durch eine schon zur Zeit der akuten Entzündungsprozesse stattfindende, also in manchen

Fällen enorm verfrühte vollständige Verknöcherung der Epiphysenknorpelzonen (Synostose der Epiphysen und Diaphysen) erklärt werden. Die Verschmelzung dieser Teile findet zwar bei unseren Kranken früher als normal statt, aber nur um einige Jahre früher, vielleicht z. B. im 14. Lebensjahr (statt 16. oder 18.), also in manchen Fällen viel später als zur Zeit des floriden Stadiums der Krankheit (welches z. B. ins 8.—10. oder gar ins 3.—5. Lebensjahr fallen kann), zu welcher Zeit an den Teilen der vollständige Wachstumstillstand eintritt. Die zu schnell fortschreitende und vorzeitig abschließende Verknöcherung der Epiphysenzonen sollte einfach als eine koordinierte Erscheinung der Wachstumhemmung aufgefaßt werden.

Um einige Jahre zu weit vorgeschrittener Stand der Epiphysenverknöcherung wurde bereits in mehreren Fällen von infantiler chronischer Polyarthritis gefunden, nämlich in Fällen mit Untersuchung nicht allzulange nach Beginn der Erkrankung. Bei seit einigen Jahren kranken, 7—8jährigen Kindern zeigt sich schon eine unregelmäßige, wellig oder wellig-zackig verlaufende Begrenzung, etwa wie bei 10jährigen gesunden Kindern; auch die Knochenbildung und ihr Wachstum tritt bei den Kranken verfrüht ein; es erfolgt also die ganze Ossifikation des knorpeligen Skeletts vorzeitig. (Man vergleiche damit die Bemerkungen des Verfassers in einer früheren Arbeit 1916, beachte speziell die Fälle I, III, IV, V, VI und VII, ferner den Befund von Johannessen bei der Sektion seines Falles.)

Sowohl die allgemeine Knochenatrophie (Osteoporose) als auch die Hypoplasie des Skeletts bei unseren Kranken sind mit allen ihren Symptomen (Kleinheit aller Knochen, Dünnheit der Diaphysen und Kürze derselben) zweifellos einfach die Folge der schweren, in der Kindheit aufgetretenen Gelenkerkrankung, also eine sekundäre, „arthrogene“ Erscheinung.

Ebenso wie die porotische Atrophie wird auch die Hypoplasie der Knochen bei unserer Krankheit wahrscheinlich vor allem auf indirektem Wege durch **reflektorische Vorgänge** erzeugt, wobei ebenfalls die Inaktivität mit Ausfall der normalerweise vorhandenen trophischen Reize auf die Knochenbildungsstätten (die Knorpel, speziell auch die knorpeligen Epiphysenzonen und das bindegewebige Periost) eine Rolle spielt; so wird eine Hemmung des allseitigen Größenwachstums der kurzen spongiösen Knochen und Epiphysen, eine Hemmung des Dicken- und Längenwachstums der Diaphysen der großen und kleinen Röhrenknochen erzeugt. Die Hemmung des allseitigen Größenwachstums der Wurzelknochen in den zusammengesetzten Gelenken (Hand- und Sprunggelenk) und des Längenwachstums der Röhrenknochen wird aber wahrscheinlich noch auf andere Weise erzeugt, bzw. verstärkt, nämlich durch eine direkte Schädigung der Knorpel (an den Röhrenknochen der Epiphysenzonen), vielleicht durch Übertritt von die Ernährung und das Wachstum schädigenden Stoffen (z. B. Bakteriengiften) von der Synovialis her. Bei den verschiedensten kindlichen Erkrankungen der nervösen und ausführenden aktiven (muskulären) und passiven (knöchernen) Bewegungsapparate, wo keine Entzündung der Gelenke vorhanden ist, und daher kein Übertritt von schädlichen Stoffen auf die Knochen und Knorpel stattfinden kann, vielmehr nur die normalen trophischen Reize fehlen (Inaktivität), bildet sich nämlich auch eine Hypoplasie des Skeletts, dieses bleibt klein, die Röhrenknochen sind nach mehrjährigem Bestand des Leidens stark verdünnt und auch verkürzt, aber die Verkürzung ist nicht so hochgradig wie bei unsern Fällen von Arthritis (vgl. darüber das weiter unten Gesagte).

Hoppe-Seyler meinte geradezu, daß in seinem Fall die Entzündung von den Gelenken direkt auf die Epiphysen übergegriffen habe, worauf Wachstumstillstand eingetreten sei; er glaubte, daß sogar auch die Dünnheit der Diaphysen auf direktem Weg entstanden sei, durch ein Fortschreiten der Entzündung über die Intermediärknorpel hinaus bis auf die Diaphysen; damit ist aber der Autor offenbar zu weit gegangen.

Spitzy (1899) führte in seinem Falle (6jähriges Mädchen, mit 3 Jahren akuter Beginn von Gelenkerkrankung, durch längere Zeit Rezidiven) die zwei Jahre nach Beginn des Leidens nachweisbare Verkürzung der linken Unterextremität, besonders des Oberschenkels (Palpation und Röntgenunter-



suchung) auf eine durch die Kniegelenkentzündung entstandene Ablösung der unteren Epiphyse des Femur mit vorzeitiger Verknöcherung zurück.

Die Atrophie, bzw. Hypoplasie der Knochen bei chronisch entzündlichen Gelenkerkrankungen, zunächst Arthritis (arthritische bzw. polyarthritische Atrophie und Hypoplasie) ist also nicht etwa als einfache „Inaktivitätsatrophie“, bzw. Inaktivitätshypoplasie, wie man noch immer meist annimmt, aufzufassen, einfach durch Beschränkung der normalen reflektorischen trophischen Vorgänge, sondern außerdem auch noch teilweise als direkter Folgezustand der Entzündung der Gelenke zu erkennen; die Erscheinung kann demnach als **Mischung von reflektorischer Störung (Inaktivitätsatrophie, bzw. Hypoplasie) und parainflammatorischer Atrophie bzw. — Hypoplasie** bezeichnet werden. (Vgl. auch die diesbezüglichen Bemerkungen des Verfassers in seiner Arbeit 1916.)

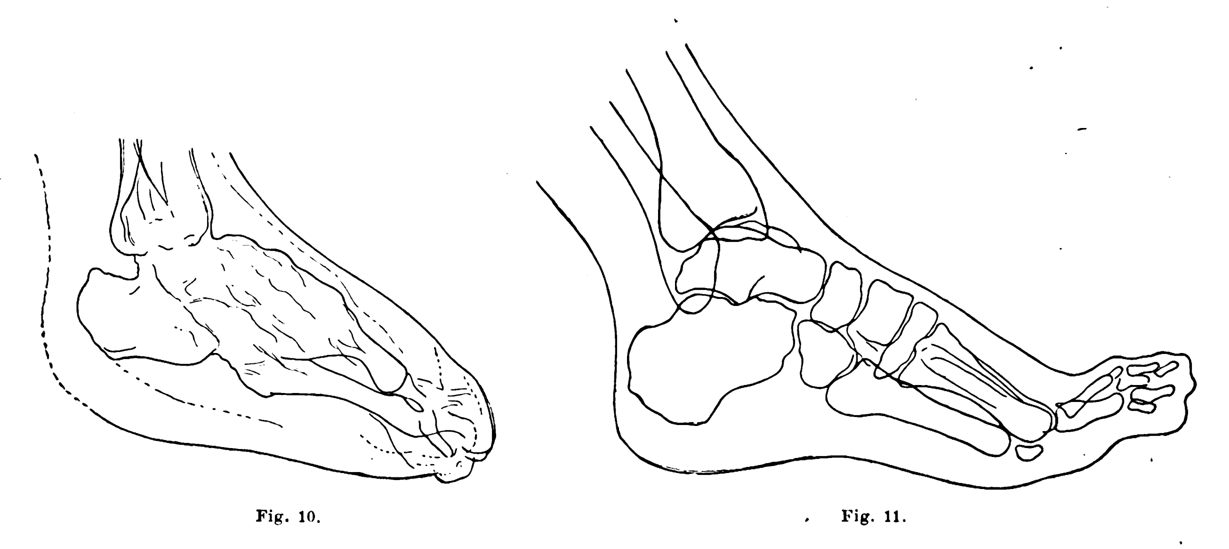


Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 10 und 11. Fig. 10. Linker Fuß unserer Kranken, Röntgen-Seitenbild (Medialbild). Hochgradige Verunstaltung, Synostosen, Kleinheit. Daneben Fig. 11 der Fuß einer gesunden Erwachsenen (in der Zeichnung etwas zu groß ausgefallen!). (1/3 natürlicher Größe.)

Dasselbe gilt vor anderen schweren chronischen entzündlichen, destruktiven Gelenkaffektionen in der Kindheit, speziell von der tuberkulösen Karies mit dauernder Ankylose; hier wird auch derselbe morphologische Typus der Hypoplasie gefunden, die Extremität bleibt im entsprechenden Abschnitt zu klein, die Gelenkteile sind zu klein, die Knochenschäfte zu dünn und zu kurz, oft in hohem Grade.

Bei chronisch entzündlichen Gelenkaffektionen, auch beim chronischen Gelenkrheumatismus werden übrigens nicht nur die eigentlichen motorischen Organe: die Knochen und Muskeln der Extremität von Atrophie befallen, sondern auch die peripheren Nerven (motorischen Fasern); außerdem schreitet später die Atrophie im Nervensystem zentralwärts fort, u. zw. bis auf die nervösen Zentralorgane, zunächst auf das Rückenmark, wo die grauen Vorderhörner einer Schrumpfung verfallen, und schließlich auch noch auf das **Gehirn**, wo die motorischen Zentren atrophisch werden. (Über die Veränderung der Haut weiter unten.)

Das Fortschreiten der Atrophie im motorischen Nervensystem bis aufs Rückenmark wurde bereits von **Charcot** erkannt; er meinte außerdem, daß die Atrophie der Zentren auf das Gelenk zurückwirke und hier besonders schwere trophische Störungen der Knochen und Weichteile zur Folge habe; er sprach daher bei weit vorgeschrittenem chronischen Gelenkrheumatismus von einem „3. Stadium“, „phase myélopatique“.

Das weite Fortschreiten der Atrophie in den Nervenzentren wird z. B. durch die folgende anatomische Beobachtung bewiesen.

Achard u. Lévi, 1898. 41jähriger Mann. Im 7. Lebensjahr schwere Erkrankung des rechten Kniegelenks mit schließlicher Ankylose (wahrscheinlich eitriger Prozeß). Befund: Gelenk ankylotisch, Extremität zu dünn. Röntgenaufnahme. Femur- und Tibiaenden porotisch, defekt und miteinander verschmolzen: die Knochen überhaupt verkleinert, die Diaphysen sehr verdünnt.

. Sektion. Im Rückenmark im Lumbosacral-Segment das rechte Vorderhirn atrophisch. Auch im Gehirn ein atrophischer Herd im parazentralen Lappen der rechten Seite und im oberen Teil der Rolandoschen Furche.

„Inaktivitätsatrophie", bzw. Hypoplasie des Skeletts kommt außer bei Arthritis auch bei **anderen chronischen Kinderkrankheiten** vor, die auch den Bewegungsapparat oder seine nervösen Zentralorgane betreffen und mit einer Einschränkung oder Aufhebung der Motilität einhergehen; es seien genannt die Erkrankungen des **Nervensystems:** zerebrale und namentlich spinale Kinderlähmung, Littlesche Erkrankung; die Erkrankungen der **Muskulatur:** familiäre Muskelatrophien und Dystrophien; ferner die Erkrankungen des **Knochensystems:** Osteopsathyrosis; endlich auch gewisse angeborene Mißbildungen und Deformationen. Bei diesen Erkrankungen ist die durch Wachstumshemmung hervorgerufene Gestalt der Knochen an den betroffenen Körperteilen sehr ähnlich der bei infantiler cnhronischer Polyarthritis und schweren kindlichen Gelenkaffektionen überhaupt; doch ist zum Unterschied von diesen ganz besonders die periostale Hyperplasie der Knochen (starke Dünnheit der Diaphysen mit Hantelform der langen Röhrenknochen) ausgesprochen, weniger die echondrale Hypoplasie ausgebildet (nur geringe Verkürzung der Knochen vorhanden); eine Hemmung des Längenwachstums der Knochen entsteht also am stärksten bei entzündlichen Affektionen der Gelenke, wobei eben die in der Nachbarschaft gelegenen Epiphysenzonen auch direkt geschädigt werden (vgl. das oben Gesagte).

Humphry machte zwar schon 1862 auf den „Einfluß von Lähmungen, Krankheiten der Gelenke und der Epiphysen, Rachitis und einigen anderen Krankheitszuständen auf das Wachstum der Knochen" aufmerksam; trotzdem wurde auch seitdem die Hypoplasie des Skeletts mit Hemmung im Dicken- und Längenwachstum der Knochen bei verschiedenen infantilen Erkrankungen des Bewegungsapparates von den Ärzten zu wenig beachtet; selbst bei neueren, mit Röntgenstrahlen untersuchten Fällen fiel den Autoren manchmal die Wachstumshemmung nicht auf. Immerhin können aus der Literatur einige Beispiele angeführt werden.

Nervenerkrankungen.

Bei der spinalen Kinderlähmung wurde das Vorkommen von Wachstumsstörung der Knochen schon vor der Röntgenära beobachtet. — Klinische Beobachtungen von Heine (1846), Le Gendre (1860), Friedreich (1873), Seeligmüller (1878). Sektionsbefund von Joffroy u. Achard (1889).

Verfasser 1909. Spinale Muskelatrophie. 25jähriges Mädchen, Beginn der Erkrankung im 11. Lebensjahr. Stillstand des Körperwachstums. Röntgenbilder: alle langen Röhrenknochen zu kurz, die Diaphysen viel zu dünn, Hantelform des Knochen.

Muskelerkrankungen.

Eulenburg, 1896. Infantile familiäre Muskelatrophie. Röntgenbilder der Extremitäten: die langen Röhrenknochen viel zu dünn, die Enden verhältnismäßig dick, „vergrößert" (z. B. an den Schlüsselbeinen, Vorder- und Oberarmknochen, Fingerknochen); die Hantelform ist allerdings in den Bildern z. T. durch ungünstige Projektion (Knochenenden von der Platte weit abliegend) ungebührlich verstärkt.

Schultze, 1899. Muskelatrophie, Kind. Röntgenbilder: Verschmächtigung der Knochen.

Knochenerkrankungen.

Die infantile Osteopsathyrose (vom Verfasser im 23. Band dieser Zeitschrift ausführlich behandelt) geht ebenfalls mit Wachstumhemmung des Skelettes einher, sowohl am Rumpf als auch an den Extremitäten, die langen Röhrenknochen sind bei älteren Kindern nach langer Dauer der Krankheit viel zu dünn, und — auch abgesehen von den Deformationen durch Frakturen — bogig verkrümmt.

(Schluß folgt.)

Ein Fall von Panzerherz.

Von

Dr. **Max Zehbe,** Kattowitz.

(Hierzu Tafel II, Fig. a.)

Die im Jahre 1908 erschienene Mitteilung von Simmonds, in der er über das Ergebnis der Röntgenuntersuchung von Verkalkungen am Leichenherz berichtete, hatte zur Folge, daß die Aufmerksamkeit der Röntgenologen sich der Frage zuwandte, ob solche Verkalkungen auch am Lebenden erkannt werden könnten. Während von der Feststellung intrakardialer Verkalkungen bisher nichts bekannt wurde, gelang es einigen Beobachtern, perikardiale Kalkablagerungen festzustellen.

So berichteten Groedel, Schwarz und Weil über je einen, Rieder über zwei Fälle dieser Art; ferner bringt Brauer im Groedelschen Handatlas (Abb. 280) unter der Bezeichnung einer perikarditischen Schwarte mit Kalkeinlagerungen eine hierher gehörige Abbildung, ebenso Aßmann in seinem Lehrbuch (1. Aufl., Abb. 91).

Allen diesen Fällen gemeinsam war der Befund von mehr oder weniger großen Kalkablagerungen in der Gegend der linken Vorhofkammergrenze. Die veröffentlichten Abbildungen, die mir zugängig waren, zeigen, in der Grundstellung aufgenommen, durchwegs Schattenflecke oder -streifen am linken Herzrande; nur in dem letzthin veröffentlichten Falle Weils war — und dadurch unterscheidet sich die Weilsche Beobachtung von den übrigen — bei Halbrechtsdrehung auch am rechten Herzrande ein größerer Kalkschatten sichtbar.

Im Gegensatze zu diesen röntgenologischen Feststellungen kommt in einer Arbeit aus dem Simmondschen Institute E. F. Müller an einem Material von acht Fällen zu dem Resultate, daß die Kalkablagerung am rechten Herzen beginne, daß es sich also um vorgeschrittene Fälle handle, wenn auch am linken Herzrande Kalkmassen gefunden würden. In vier seiner Fälle war die Veränderung nur am rechten Herzen nachweisbar; in den andern vier war sie am rechten Herzen stärker als am linken ausgebildet.

Den Widerspruch gegenüber den Röntgenbeobachtern, von denen Rieder ausdrücklich erklärt, daß „diese Kalkablagerungen sich merkwürdigerweise in allen bisher beobachteten Krankheitsfällen linkerseits an der Herzwölbung fanden", glaubt Müller aus der schwierigen Beobachtungsmöglichkeit des rechten Herzens erklären zu können; er ist der Überzeugung, daß auch in den Riederschen Fällen am rechten Herzen Kalkablagerungen bestanden hätten, und daß diese nur nicht nachgewiesen worden seien.

Bei diesem Widerspruch zwischen anatomischem Befunde und Röntgenbeobachtung am Lebenden erscheint es angebracht, einen weiteren Fall von Panzerherz mitzuteilen, der vor kurzem in meine Beobachtung kam.

Peter Gaida, 30 J., Stellmacher, wurde mir vom behandelnden Arzte zwecks Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals zugeschickt. Der Kürze halber sei gleich gesagt, daß ein akuter Dickdarmkatarrh vorlag, auf den ich hier nicht einzugehen brauche. Bei der der Magendurchleuchtung vorhergehenden Thoraxdurchleuchtung wurde folgender Zufallsbefund erhoben:

Lungenfelder leicht getrübt, Hilus-Gefäßzeichnung deutlich verstärkt. Zwerchfell und Pleura frei.

Herz von normaler Form, konzentrisch vergrößert. Herzmaße (Fernaufnahme 175 cm) r. = 4,5 cm, l. = 9,5 cm. Transversaldurchmesser = 14 cm, Längsdurchmesser = 16 cm. Am linken Herzrande fällt in der Gegend des dritten Bogens und nach unterhalb davon ein länglicher, flacher, mit der Herzpulsation sich mitbewegender Schattenstreifen von der Qualität eines Kalkschattens auf, der eine kurze Strecke, etwa 3 cm lang, der Kontur des vierten linken Herzbogens angelagert ist. Bei Absuchen des Herzschattens mit enger Blende zeigt sich nun, daß dieser Schattenstreifen am linken Herzrande aus einem ausgedehnten Schattenringe hervorspringt, der (Textfigur 1) anscheinend genau senkrecht zum Längsdurchmesser des Herzens das Herz an der Vorhofkammergrenze umgibt. Auf der Platte ist dieser, bei dorsoventralem Strahlengang zu einem Ellipsoid verkürzte Schattenring nur schwach durch den Herzschatten erkennbar, deutlicher ist er nur rechts und links von der Wirbelsäule sichtbar.

Dagegen ergibt der Versuch, den Zentralstrahl entsprechend dem Herzlängsdurchmesser durch das Herz fallen zu lassen (Rechtsdrehung um 15°, Erhöhung und Kippung der Röhre nach unten) einen überraschenden Befund (Tafel II, Fig. a, Textfigur 2): dem Herzen, das bei dieser Projektion einen fast



runden Schatten mit oben austretender Aorta ergibt, ist ein fast völlig geschlossener, 1 cm breiter Kalkring ein bzw. angelagert. Der Ring ist annähernd gleichmäßig stark, nur unten in der Gegend, die etwa dem Orte der V. cava inferior entspricht, ist der Schatten von geringerer Dichte, erscheint er etwas gelockert und unterbrochen; ebenso ist am oberen Pole, wo die Aorta aus dem Herzschatten hervortritt, der Kalkringschatten weniger dicht, während oberhalb davon noch schwächere, verwaschen begrenzte Schatten sich in den Aortenwurzelschatten erstrecken.

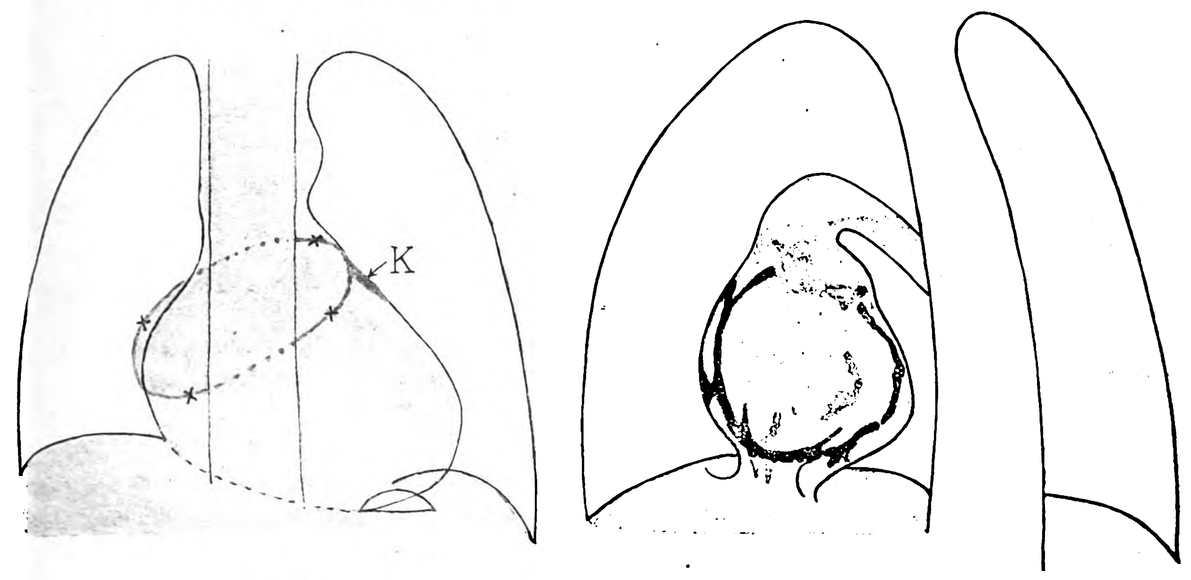


Fig. 1. Fig. 2.

Nach unten zu biegen feine Schattenstreifen in den Schatten der V. cava inferior ein, in dem sie noch eine kurze Strecke sichtbar sind.

Aus dem Kalkringschatten zweigen sich, namentlich an der vorderen Zirkumferenz erkennbar, Äste ab, die teils nach vorn verlaufen, teils sich nach der Herzschattenmitte zu erstrecken. Im übrigen ist diese auch bei weiterer Rechtsdrehung bis zur 315° Stellung frei von Kalkschatten; und da bei dieser Stellung die linke Herzhälfte plattennahe ist, kann gefolgert werden, daß das linke Herz im großen und ganzen frei von Kalkablagerungen ist, abgesehen von dem zum Bereiche des linken Herzens gehörenden Teiles des Sulcus coronarius.

Ein völlig anderes Bild bietet demgegenüber die 45° (Halblinks-)Stellung. Bei ihr ist die rechte Herzhälfte plattennahe; das Bild, das die Untersuchung in dieser Stellung ergab, zeigt Textfigur 3: beinahe die ganze hintere und untere Herzkontur ist von Kalkschatten belegt; man kann drei Gruppen unterscheiden, eine mittlere, die in Form eines schlanken Ellipsoides von der rechten Vorhofkammergrenze hinten unten nach der linken Vorhofkammergrenze von oben zieht:

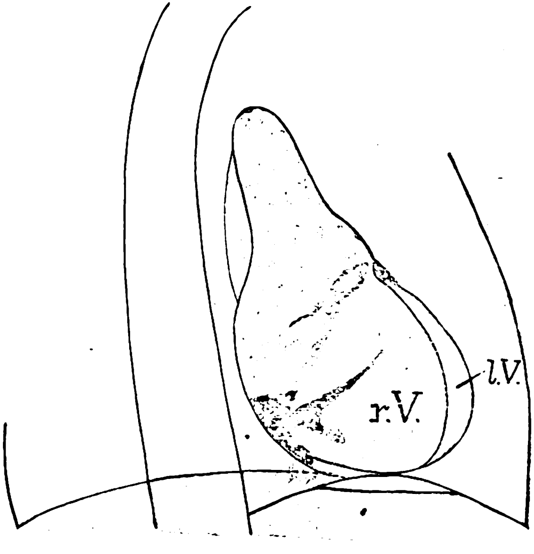


Fig. 3.

es ist der in dem Sulcus coronarius liegende Kalkreifen, hier in stärkster Verkürzung gesehen.

Unterhalb davon springt von der Hinter- und Unterfläche des Herzens ein schlanker Schattenstreifen spornartig fast bis zur Ventrikelgrenze vor, ein kürzerer plumper erstreckt sich mehr nach vorn unten. Beide Fortsätze entspringen einer ausgedehnten intensiv schattengebenden Kalkschale, die die Hinter- und Unterfläche des rechten Ventrikels dicht über dem Zwerchfell bedeckt.

Die dritte Gruppe endlich liegt oberhalb des großen Kalkringes im Sulcus coronarius, also im Gebiete des rechten Vorhofes; sie wird von großen, unscharf begrenzten Schattenflecken gebildet.

Die Untersuchung in den andern Stellungen ergeben keine weiteren Aufschlüsse; bei den beiden Frontalstellungen verhindert der sehr erhebliche Breitendurchmesser des Thorax eine genauere Beobachtung.

Wenn man das Ergebnis der Röntgenuntersuchung zusammenfaßt, so war der mitgeteilte Fall charakterisiert

1. durch reichliche Kalkablagerung an der Hinter- und Unterfläche des rechten Herzens (Ventrikels wie Vorhofs) in Form von Kalkschalen oder -platten, von dorn- oder sporenartigen Kalkstreifen, und schließlich in Form unscharf begrenzter Massen von geringer Schattenintensität.

2. Durch einen das Herz am Sulcus coronarius reifenförmig umfassenden Kalkring, der in seiner vollen Ausdehnung bei der Durchleuchtung entsprechend der Herzlängsachse sonst naturgemäß in den verschiedensten Verkürzungsformen zur Darstellung kam.

3. Durch relativ geringfügige Beseitigung des linken Herzens, an dem lediglich ein von dem Kalkringe des Sulcus coronarius ausgehender Kalksporn längs der linken Herzkante nachgewiesen wurde.

Alles in allem entsprach also das Ergebnis der allseitig durchgeführten Röntgenuntersuchung den anatomischen Befunden E. F. Müllers.

Was das klinische Krankheitsbild angeht, so war es besonders auffallend, daß der Träger dieser doch nicht mehr ganz geringen Perikarderkrankung sich für völlig gesund hielt. Er gab an, aus gesunder Familie zu stammen, und bisher nie krank gewesen zu sein, von gelegentlichen Magenbeschwerden abgesehen, die einmal als Magengeschwür angesprochen worden waren. Auch nachdem er sich nochmals bei seinen Eltern erkundigt hatte, gab er an, nie eine ernsthafte Erkrankung in der Kindheit gehabt zu haben; ebensowenig habe er später an Lungen- oder Rippenfellentzündung oder überhaupt einer fieberhaften Erkrankung gelitten. Seit seiner Lehrlingszeit Radfahrer, benutzt er auch jetzt noch das Rad, um in einer keineswegs völlig ebenen Gegend viermal täglich zu seiner Arbeitsstätte zu fahren; bisher hat er nie die geringsten Beschwerden dabei empfunden.

G. ist ein großer kräftiger Mann. Hautfarbe blaß, bei 90 % Hbl. keine Ödeme; keine Lymphdrüsenschwellungen. Urin: 0 B., Lungen: normaler Klopfschall, normales Atmungsgeräusch. Untere Grenzen besonders gleich verschieblich.

Herz: keine Pulsation in der Herzgegend sichtbar. Spitzenstoß etwas verbreitert, im fünften Zwischenrippenraum in der Warzenlinie fühlbar. Rechte Herzgrenze 1 Qf. rechts vom Sternelrande. Herzmaße (175 cm F. H. Distanz). r. = 4,5 cm, l. = 9,5 cm. Längsdurchmesser 16 cm. Herztöne sehr leise, frei von Nebengeräuschen. Zweiter Palm.-Ton etwas akzentuiert, sonst o. B. Peripheres Gefäßrohr weich. Puls leicht unterdrückbar, der Blutdruck ist bei zahlreichen Untersuchungen an verschiedenen Tagen stets unter 100, meist 94—96 mm Hg systolisch, 80 mm Hg diastolisch, also herabgesetzt.

Puls in Ruhe ziemlich regelmäßig in Folge und Füllung, 80 in der Minute. Nach zehn Kniebeugungen pro Viertelminute 29. 26. 24. 23 — 24. 22. 23. 22, zeigt also verlangsamte Erholungsfähigkeit und leichte Ungleichmäßigkeit namentlich in der Füllung.

Leber: nicht vergrößert; bei tiefer Einatmung wird der ziemlich scharfe Rand fühlbar; er zeigt keine besondere Druckempfindlichkeit.

Milz: nicht fühlbar, nicht vergrößert. — Sonstige Organe o. B.

Während bei den früher veröffentlichten Fällen der klinische Befund wie die subjektiven Beschwerden, im Einklang mit dem schweren Röntgen- bzw. anatomischen Befunde, auf schwere Herzinsuffizienz hinwies, bestand hier trotz des ausgesprochenen Befundes einer weitgehenden Kalkablagerung in die perikarditischen Verwachsungen hinein subjektiv völliges Wohlbefinden. Objektiv wird man freilich die Herzvergrößerung, den geringen Blutdruck, die verlangsamte Erholungsfähigkeit des Herzens, und die Stauung im kleinen Kreislauf als die ersten Anzeichen einer beginnenden Herzinsuffizienz infolge der Concretio pericardii ansehen müssen.

Aus dem allgemeinen Röntgeninstitut (Oberarzt Dr. Lorey) und der 4. medizinischen Abteilung (Oberarzt Dr. Reye) des Eppendorfer Krankenhauses zu Hamburg.

Über Marmorknochen (Albers-Schönbergsche Krankheit).

Von

Oberarzt Dr. **Lorey** und Oberarzt Dr. **Reye**.

(Hierzu Tafel III.)

Im Jahre 1904 demonstrierte Albers-Schönberg im ärztlichen Verein zu Hamburg die Platten einer bislang noch nicht beschriebenen allgemeinen Erkrankung des Skelettsystems bei einem damals 26jährigen Patienten, der infolge zweier unbedeutender Unfälle sich Brüche beider Oberschenkelknochen zugezogen hatte, die unter beträchtlicher Kallusbildung ziemlich schnell geheilt waren. Im Röntgenbild zeigte sich, daß die Knochen in ihrer ganzen Ausdehnung strukturlos, wie aus Marmor gebildet waren ohne irgendeine Andeutung von Markhöhle. Die weitere Untersuchung ergab, daß diese Veränderungen über das ganze Knochensystem ausgebreitet waren. Die Erkrankung charakterisierte sich dadurch, daß die Spongiosa zum großen Teil durch kompakte Knochensubstanz ersetzt war und der Kalkgehalt der Knochen ganz wesentlich zugenommen hatte, ferner durch das symmetrische Auftreten von parallel verlaufenden Bändern besonders an den Diaphysen der Knochen der Hand, des Fußes, der Fibula und Rippen.

Reiche hat diesen Patienten weiter beobachtet und das Krankheitsbild nach der klinischen Seite hin ergänzt. Zunächst konnte er durch genaue anamnestische Nachforschungen feststellen, daß die Symptome der Krankheit sich bis in die früheste Jugend zurückverfolgen ließen. Weiter ist zu erwähnen, daß es sich um einen geistig vollkommen normal entwickelten Herrn handelt, der als Kaufmann ein größeres Geschäft leitet.

Die Untersuchung der inneren Organe ergab einen normalen Befund mit Ausnahme einer Vergrößerung der Leber, sowie einer erheblichen Schwellung der Milz. Ferner waren die Lymphdrüsen vergrößert, namentlich in der linken Leistenbeuge, wo sie sich zu einem kindskopfgroßen, weichen, leicht druckempfindlichen Tumor entwickelt hatten. Zeichen von Hydrocephalus, Störung der Sehkraft waren nicht vorhanden. Das Blutbild zeigte eine starke Verminderung des Blutfarbstoffgehaltes bis auf 30%, ausgesprochene Anisocytose, Poikilocytose, Polychromasie, Tüpfelung, Mikro-, Normo- und Megaloblasten. Die Zahl der roten Blutkörperchen betrug etwa 2 Mill., die der weißen 6000. Es bestand eine relative Lymphocytose. Nach einer persönlichen Mitteilung von Reiche befindet sich der heute 44 Jahre alte Kranke im allgemeinen wohl. Er fühlt sich zwar etwas matt, ist aber im übrigen leistungsfähig. Körperlich leidet er an den Folgen seiner vielen Frakturen, zu denen seit 1915 noch zwei weitere des rechten Oberschenkels hinzukommen sind. Schlaf und Appetit ist gut. Eine erneute im Mai 1922 vorgenommene Blutuntersuchung ergab rote Blutkörperchen 3 280 000, weiße Blutkörperchen 6 2000. Lymphocyten 49%, Eosinophile 2%, Übergangszellen 1%, Basophile 2%, neutrophile Segmentkernige 46%. Es besteht eine Anisocytose, starke Polychromasie, Erythroblasten konnten nicht mehr gefunden werden.

Als wichtig hebt Reiche hervor, daß der Vater des Kranken eine Lues hatte und bei dem Kranken selber, allerdings nur einmal 1910, eine Wassermannsche Reaktion positiv ausfiel. Auf Grund dieser Tatsache hält Reiche „den Gedanken für naheliegend, die erwiesene syphilitische Belastung als ätiologisch wirksam heranzuziehen“. Weiter sagt Reiche: „daß eine primäre Knochenmarksatrophie mit vicariierender Hypoplasie der anderen blutbildenden Organe vorläge, ist sehr viel weniger wahrscheinlich, als daß beide Veränderungen gleichzeitige Äußerungen einer gemeinsamen Erkrankung sind“.

Im Jahre 1914 teilt Sick drei weitere Fälle dieser eigenartigen Erkrankung mit, deren Bilder Lorey auf dem Röntgenkongreß 1920 gezeigt hat. Die beiden letzten Fälle sind von uns genau beobachtet und werden weiter unten ausführlich besprochen. In dem ersten von Sick beschriebenen Fall handelt es sich um ein 15 Jahre altes, im Wachstum zurückgebliebenes Mädchen, daß seit dem 5. Lebensjahr aus geringfügigen Anläßen sich sehr zahlreiche Frakturen, im ganzen 14, zugezogen hatte, die stets schnell mit reichlicher Kallusbildung geheilt sind. Allmählich stellte sich eine zunehmende Verschlechterung des Sehvermögens ein. Seit 2 Jahren bestand Kiefernekrose. Der Kopf war groß. Die Augenspiegeluntersuchung zeigte eine Opticusatrophie. Sonst war am Nervensystem und den inneren Organen kein krankhafter Befund. Wassermannsche Reaktion negativ. Das Röntgenbild ergab die von Albers-Schönberg beschriebene, vollkommene marmorierte Beschaffenheit des Skelettsystems. Namentlich an den Oberschenkeln waren hochgradige Verbiegungen und Deformierungen als Folge der zahlreichen Frakturen vorhanden. Besonders hebt Sick die starke Verkleinerung und Verengerung der Sella turcica infolge der klobigen Verdickung der Prozessi klinoidei hervor, weiterhin die eigenartigen Kalkbänder an den Diaphysenenden, sowie die keilförmige Verdickung der distalen Enden der Oberschenkel und der proximalen Enden der Oberarme. Sick kommt zu dem Schluß, daß ein vermehrter Kalkgehalt das strukturlose Bild der Knochen bedingt, daß die Erkrankung an den Diaphysenenden beginnt, und daß die parallelen Kalkbänder an den Diaphysen Wachstumszonen darstellen, ähnlich wie Jahresringe an den Bäumen. Das Kind ging einige Zeit nach der Untersuchung an zunehmender Anämie zugrunde.

Ein weiterer Fall wird 1921 von Laurell und Wallgren veröffentlicht. Es handelt sich um einen 12jährigen, aus gesunder Familie stammenden Knaben, bei dem sich bald nach der Geburt ein Hydrocephalus entwickelte und Nystagmus auftrat. Im 2. Lebensjahre wurde Sehschwäche festgestellt. Die Zähne erschienen verspätet und unregelmäßig, wurden bald cariös. Die geistigen Fähigkeiten waren regelrecht entwickelt. Vom 8. Lebensjahre an traten zahlreiche Frakturen aus geringfügigen Anlässen auf. Als L. und W. den Knaben in seinem 12. Lebensjahre zur Untersuchung bekamen, war den Allgemeinzustand des geistig regsamen Knaben ein recht guter. Der große Kopf bot das Bild des Caput quadratum mit vorspringender Stirn. Beiderseits bestanden Stauungspapillen im atrophischen Stadium. Die Zähne waren cariös, die Mundschleimhaut entzündet. Die Schilddrüse war nicht zu fühlen, die Ränder des Brustkorbes weit nach vorn ausgebogen. Die Milz war deutlich palpabel. Genitalien o. B. Hämoglobin 80%, Erythrocyten 3900000, Leukocyten 8300. Das Ausstrichpräparat zeigte annähernd normale Verhältnisse. Wassermannsche Reaktion negativ. Die Lumbalpunktion ergab einen Druck von über 330 mm. Die 4 Reaktionen waren negativ. Urin o. B. Auch in diesem Fall ergab die Röntgenuntersuchung analog den bisher beschriebenen Fällen eine marmorartige Beschaffenheit des ganzen Skelettsystems („Zumauerung der Markhöhle mit sklerotischem Knochengewebe") ferner neben zahlreichen Frakturen klobige Auftreibungen namentlich am proximalen Ende der Oberarme und verdichtete Querbänder an den Diaphysenenden. Auch hier war die Sella turcica „bemerkenswert klein" mit kanalförmig verengtem Eingang.

L. und W. sind der Ansicht, daß die Erkrankung in frühester Jugend begonnen hat. Exogene toxische Momente glauben sie als Ursache nicht heranziehen zu können. Eine Untersuchung des Kalkstoffwechsels ergab kein eindeutiges Resultat. Bezüglich der Anämie neigen L. und W. zu der Annahme, daß sie eine Folge der Knochenmarkssklerose darstellt. Die Milzvergrößerung beruhe möglicherweise auf dem vicariierenden Eintritt für das Knochenmark. Das Vorhandensein einer Rachitis lehnen sie ausdrücklich ab. Aller Wahrscheinlichkeit nach beruhe die abnorme Skelettentwicklung auf einer innersekretorischen Störung. Dafür spräche auch die allgemein verzögerte Entwicklung und die verspätete Dentition. Die röntgenologisch nachgewiesene Verkleinerung der Sella turcica lasse vermuten, daß auch die Hypophyse abnorm klein sei. Da auch die Schilddrüse nicht zu fühlen war, so glauben L. und W., daß die Annahme einer polyglandulären Erkrankung naheliege.

Eine weiter hierher gehörige Beobachtung bringt Schulze im Jahre 1921. Es handelt sich um einen 11jährigen, aus gesunder Familie stammenden Knaben ohne heriditäre Belastung. Er ist geistig gut entwickelt und früher angeblich stets gesund gewesen. Im Jahre 1914 Scharlach, seit jener Zeit kränkelnd, unbestimmte Schmerzen in den Gliedmaßen. Im Laufe der Jahre allmählich zunehmende Versteifung der Wirbelsäule und zunehmende Schmerzen und Schwere in den Gliedmaßen, hochgradige Abmagerung. Bei der Untersuchung bietet der seinen Jahren entsprechend große Knabe bei einem Körpergewicht von nur 52 Pfund einen äußerst elenden Gesamteindruck. Das Gesicht zeigt greisenhafte Züge. Die Farbe des Gesichtes und der Schleimhäute anämisch. Fettpolster überall geschwunden. Muskulatur atrophisch. Haut in Falten abhebbar. Der bettlägerige Kranke vermag sich nur mit fremder Hilfe aus dem Bett zu erheben. Die Wirbelsäule zeigt im oberen Abschnitt Rechtsskoliose und erscheint in sämt-

lichen Abschnitten starr und unbeweglich. Extremitätenknochen o. B. Zähne rachitisch. Kniescheibenbänder verdickt, weisen Kalkeinlagerungen auf. Die gleichen Erscheinungen sind auch an den Achillessehnenansätzen vorhanden. Harte Kalkeinlagerungen von Bohnen- bis Erbsengröße unter der Haut des Halses. Keine Drüsenschwellungen. Lungen o. B. Leber überragt fingerbreit den Rippenbogen. Milz nicht fühlbar. Herztätigkeit erhöht. Herzgrenze nach links bis zur Mamillarlinie, nach rechts bis zum linken Sternalrand. Töne rein, 2. Aortenton accentuiert. Pulswelle niedrig. Arterienrohr der Arteria radialis fühlt sich hart an. Schläfenarterie stark geschlängelt, mit harten Kalkeinlagerungen versehen. Die gleichen Veränderungen bieten die Oberarmarterien, die durch die mageren Weichteile gut abtastbar sind. Urin sauer, spez.-Gewicht 1005, vereinzelte rote Blutkörperchen, keine Zylinder, Eiweis in wechselnden geringen Mengen. Blutbild nicht untersucht. Röntgenuntersuchung: Mit Ausnahme der Metaphysengegend ist an sämtlichen langen Röhrenknochen die Corticalis und Markraumzeichnung aufgehoben, der ganze Knochen in eine kompakte, strukturlose einheitliche Knochenmasse verwandelt. Oberschenkel, Fibula, Tibia und Vorderarm zeigen deutliche Verbiegung ihrer Achse, die Oberarmköpfe keulenförmige Verdickungen. Des weiteren ergab die Röntgenuntersuchung Verkalkungen der Kniescheibenbänder, der Achillessehnenansätze sowie ausgedehnte periartikuläre Verkalkungen in den Hüft- und Kniegelenken, ferner eine Verkalkung der Ligamentum longitud. post der Wirbelsäule und des Ligamentum plantare. Gleichzeitig tritt an den Extremitäten überall eine ausgedehnte Gefäßverkalkung in Erscheinung. Der Kranke erlag ziemlich plötzlich unter den Zeichen der Herzschwäche seinen Gefäß- und Nierenveränderungen im Verein mit seiner Anämie. Aus dem Sektionsbefund ist hervorzuheben die völlige Aufhebung des Markraumes in sämtlichen Knochen. Sie sind in eine feste, weißgraue Knochensubstanz ohne Spur eines makroskopisch sichtbaren Markraumes, wie auch ohne Spur einer Andeutung einer Corticalisgrenze übergegangen. Die Knochenkerne der Epiphysen sind ebenfalls verkalkt. Am Schädel, der nicht röntgenologisch untersucht worden war, zeigte sich derselbe Prozeß, insbesondere fand man auch hier die klobige Verdickung der Processi klinoidei post. Bemerkenswert war die erhebliche Verengerung aller Foramina der Schädelbasis. Als wichtigen mikroskopischen Befund hebt Schulze das durch das völlige Fehlen der Osteoblasten bedingte Daniederliegen des Knochenabbaues hervor. Außerdem waren auch die Osteoblasten erheblich vermindert, wodurch zwar ein ruhiger gleichmäßiger, aber nur äußerst träger Anbau von Knochensubstanz stattfand. Ein relativ hohes Angebot von Kalksalzen hat nach seiner Meinung zu einer schnellen Verkalkung des Osteoids beigetragen. Obwohl die anatomische Untersuchung der Knochen keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein eines osteomalacisch-rachitischen Prozesses ergab, neigt Schulze doch dazu, anzunehmen, daß ursprünglich eine derartige Erkrankung vorgelegen hat, bei der die ursprünglich verminderte Fähigkeit des Organismus, die Kalksalze für den Knochenanbau und -aufbau zu verwerten, in das Gegenteil umgeschlagen ist, und nun zu einer übermäßigen Kalkablagerung geführt hat.

Zu erwähnen ist noch, daß Schulze bei der Autopsie die endocrinen Drüsen „im großen und ganzen unverändert fand", im besonderen zeigten die Schilddrüse und die Epithelkörperchen keinerlei Veränderungen, die einen Schluß auf eine Hyper- oder Hypofunktion dieser Organe hätte zulassen können Die Hypophyse war trotz der sie scheinbar einengenden Umgebung von normaler Größe, bot auch mikrokopisch-strukturell einen normalen Befund.

Besonders hervorzuheben ist die in keinem der andern Fälle beobachtete Tatsachte, daß es auch außerhalb des Skelettsystems, besonders an den Gelenkkapseln und Bändern sowie in den gesamten Organarterien zu einer hochgradigen Kalkablagerung gekommen ist.

Die Autopsie deckte überall an die Arterien gebundenen Kalkreichtum sämtlicher inneren Organe auf, der Lungen, die dadurch geradezu ein bimsteinartiges Gebilde darstellen, des Myocards des linken Herzens, der Mesenterialgefäße mit ihren Verzweigungen, der Nierengefäße usw., kurzum, alle peripheren Körper- und alle Organarterien waren in starre Kalkrohre verwandelt mit Ausnahme der Aorta thoracica, der beiden Carotiden und der Hirngefäße.

Unsere eigenen Beobachtungen beziehen sich auf 3 Geschwister, die alle das gleiche Bild der eigenartigen Knochenerkrankung aufwiesen.

Es handelt sich um eine Familie N., welche im Januar 1913 in Behandlung kam. Beide Eltern sind auf einer kleinen Insel geboren und entfernt verwandt miteinander. Der Ehemann ist der Vetter der Mutter der Ehefrau. Die Frau war damals 22 Jahre, der Mann 37 Jahre alt. Beide sind völlig gesunde Menschen. Der Mann, mittelgroß und kräftig gebaut, hat, abgesehen außer einem Leistenbruch und Hämorrhoiden keine Krankheiten gehabt. Die Mutter ist von kleiner aber wohl proportionierter Gestalt, äußerst zähe und ausdauernd in der Arbeit, war niemals ernstlich krank. Bei Mann und Frau ist die mehrfach angestellte Wassermannsche Untersuchung stets negativ ausgefallen. Beide besitzen ein klinisch und röntgenologisch völlig normales Knochensystem. Die Frau machte 1910 die erste Geburt durch.



1912 2. Geburt,

1913 3. Gravidität, im Juni artef. Abort,

1914 4. Gravidität, 13. 5. 2. Abort,

1915 5. Gravidität, während derselben einige Wochen lang Verabfolgung von **Hypophysintabletten** (Merck). Während der Schwangerschaft kein Geschlechtsverkehr. 11. Juni Wassermannsche Reaktion negativ. 20. 9. normale Geburt eines Jungen.

1917 6. Gravidität, 19. 3. 3. artef. Abort. September 7. Gravidität, während derselben keine Behandlung.

1918 27. 4. normale Geburt eines gesunden Knaben.

1919 Februar 8. Gravidität, 13. 3. 4. artef. Abort, November 9. Gravidität, 22. 12. 5. artef. Abort Seitdem hat die Frau keine Krankheiten durchgemacht.

Sohn 1, geboren 1910, 8¹/₄ Pfund schwer. Zunächst 4 Monate von der Mutter gestillt, dann durch eine kräftige Amme ernährt. Trotzdem nahm das Kind schlecht zu, blieb im Wachstum zurück. Gegen Ende des 2. Lebensjahres wurde den Eltern klar, daß das Kind sehr schlecht sehen konnte. Der Knabe trat in unsere Behandlung im Alter von 2¹/₂ Jahren. Er war damals für sein Alter klein, geistig sehr aufgeweckt. Eigenartig quadratischer Schädel mit hoher, vorgeschobener Stirn und stark vorspringenden Stirnhöckern. Kopfumfang 52 cm. Hochgradige Sehschwäche, ausgesprochene Opticusatrophie beiderseits. Knochen waren hart. Kein rachitischer Rosenkranz. Innere Organe o. B.

1913. 10. 1. 1. Lumbalpunktion, Druck 620 mm, klarer sehr reichlicher Liquor. Keine Zellen, keine Eiweißvermehrung. Wassermann im Liquor und im Blut negativ.

17. 1. 2. Lumbalpunktion, Druck 530 mm.

11. 3. 3. Lumbalpunktion, Druck 500 mm. Deutliche Besserung des Sehvermögens (festgestellt von Dr. Beselin).

17. 4. 4. Lumbalpunktion, Druck 500 mm.

23. 5. Verschlechterung des Sehvermögens. Rechts fast blind, links geringer Lichtschimmer. Rechter Abducens gelähmt.

30. 5. 5. Lumbalpunktion, Druck 400 mm.

1. 9. Bruch des rechten Fußes. Allgemeinzustand unverändert. Sehr geringes Wachstum.

1914. 23. 1. Röntgenaufnahme (Tafel III, Abb. a): Es ergibt sich eine gleichmäßige Verdichtung des ganzen Skeletts, dergestalt, daß die Spongiosa größtenteils durch Kompakta ersetzt ist und der Kalkgehalt der Knochen außerordentlich vermehrt ist. Im einzelnen wurde folgender Befund erhoben:

Die Dicke des Schädeldaches erscheint nicht vermehrt, jedoch ist der Knochen abnorm dicht und läßt jede Struktur vermissen. Eine Differenzierung der einzelnen Schichten ist nicht möglich. Auch die Knochen des Gesichtsschädels zeigen dieselbe Verdichtung, die Augenhöhlen sind etwas verengt, so daß beim Betrachten der occipitofrontalen Schädelaufnahme an das Bild einer Totenmaske erinnert wird. Auf den frontalen Aufnahmen springt sofort die gleichmäßige dichte Struktur der ganzen Schädelbasis in die Augen. Besonders auffallend ist die Gegend der Sella turcica. Die Höhlung des Türkensattels ist abnorm klein, hat etwa die Größe einer Erbse, die Prozessi klinoidei sind klobig, namentlich der hintere Prozessus ist keulenartig verdickt, der Eingang zur Sella dadurch noch mehr verengt. Auch der Oberkiefer und die Crista galli zeigen sehr deutliche Veränderungen in dem gleichen Sinn, während der Unterkiefer noch etwas, wenn auch durchaus nicht die normale zarte Struktur aufweist. Im Oberkiefer fehlen einige Backenzähne, sonst sind an den Zähnen Veränderungen nicht festzustellen. Das Zungenbein zeigt im Körper Verkalkungen, die Kehlkopfknorpel sind nicht verkalkt. Die gesamte Wirbelsäule, die Rippen und das ganze Becken geben einen tiefen vollkommen homogenen marmorartigen Schatten bei normaler Form. Die Epiphysenfugen der Pfanne und der Symphyse, sowie zwischen den distalen Enden des Sitz- und Schambeins klaffen noch weit, während die Fugen zwischen diesen Knochen am Pfannenende bereits ossifiziert sind. Auch die Oberschenkel haben auf der Übersichtsaufnahme dieselbe dichte gleichmäßige Beschaffenheit. Besonders auffallend ist die klobige, nach unten allmählich zunehmende Verdickung der unteren Femurdrittel. Der Knochenanbau hat sich namentlich auf der inneren Seite vollzogen, so daß dadurch eine 0 förmige Verkrümmung der Oberschenkel zustande gekommen zu sein scheint. Auch bildet hier die Begrenzung des Knochens nicht eine gleichmäßige Linie, sondern ist leicht gewellt. Auf der Blendenaufnahme der Kniegelenkgegend kann man erkennen, daß der untere Teil der Femurdiaphyse nicht, wie es auf der Übersichtsaufnahme den Anschein hatte, vollkommen kompakt ist, sondern eine Schichtung erkennen läßt. Wir finden am untersten Ende der Diaphyse zunächst eine 2 cm breite, vollkommen kompakte Zone. Die obere Grenzlinie ist scharf und läuft genau parallel der S-förmig geschwungenen Epiphysenlinie. Es folgt dann eine etwa ³/₄ cm breite hellere, aber auch strukturlose Zone, auf diese wieder eine 1¹/₂ cm breite dichte kompakte Schicht, die ebenfalls an beiden Seiten die beschriebene wellenförmige Begrenzung erkennen läßt, dann nochmals eine 1¹/₂ cm breite hellere Zone, in der Andeutung von Differenzierung zwischen Markraum und Corticalis zu erkennen ist. Die darüber gelegenen Teile des Oberschenkelknochens zeigen dann ein vollkommen homogenes marmorartiges Aussehen. An

den proximalen Enden der Unterschenkelknochen ist die gleiche Schichtung zu erkennen. Im übrigen ist die Sklerosierung derselben nicht so gleichmäßig und intensiv. Die Fibula läßt unterhalb der Schichtungszone bis zum unteren Ende eine deutliche Differenzierung zwischen Markraum und Corticalis erkennen. Allerdings ist die Corticalis dicker und dichter als es der Norm entspricht. An der Fibula können wir in den mittleren Partien einen schmalen, durch die namentlich an der lateralen Seite sehr dicke marmorartige Corticalis eingeengten Markraum wahrnehmen. 6 cm oberhalb der unteren Epiphysenlinie ist derselbe durch ein breites kompaktes Querband unterbrochen. Die unteren $3^1/_2$ cm der Diaphyse, sowie die Knochenkerne der distalen Epiphysen sind wieder vollkommen kompakt. Von den Fußwurzelknochen sind der Talus, Calcaneus, Naviculare und Cuboid sichtbar. Sie weisen eine auffallende kringelförmige Schichtung auf. Zu äußerst sehen wir eine breite kompakte Zone, nach innen davon eine Aufhellung, während im Zentrum wieder eine Verdichtung vorhanden ist. Bei genauem Hinsehen kann man in der zentralen Verdichtung namentlich am Calcaneus und Naviculare in der Mitte noch eine minimale Aufhellung sehen. Die Metatarsi zeigen an beiden Enden dichte kompakte Bänder, während der mittlere Teil Spongiosastruktur erkennen läßt. Im Zentrum des Markraumes ist jedoch in der Längsachse eine dichte strukturlose Knochensubstanz von der Form eines verkleinerten Metatarsus eingelagert. Ähnliche Verhältnisse wie an den unteren finden sich auch an den oberen Extremitäten. Die Ober- und Unterarmknochen lassen dieselbe marmorartige Struktur erkennen. Das obere Drittel des Oberarmes ist keulenartig verdickt. In den mittleren Partien der Unterarmknochen sind Andeutungen von Markraumbildung zu erkennen. Die Diaphysen zeigen an den distalen Enden die schon beschriebenen bandartigen Verdichtungen. Von den Knochenkernen der Handwurzelknochen sind dem Alter entsprechend 4 zu sehen. Sie haben ebenfalls eine dichte marmorartige Beschaffenheit, nur am Hamatum ist der dichte Schatten durch eine schmale querlaufende hellere Zone unterbrochen. Die Metacarpi II—V entsprechen in ihrem Aussehen den Metatarsi, breite Kalkbänder an den Distalen, schmälere an den proximalen Enden, in der Mitte Spongiosastruktur mit in der Längsachse eingelagerter Verdichtung. Am Metacarpus I und den Phalangen ist nur am proximalen Ende ein breites durch eine schmale querverlaufende hellere Zone unterbrochenes kompaktes Band zu sehen, während der übrige Teil des Knochens ein normales Aussehen aufweist. Kontrolluntersuchungen am 30. 11. 15 und am 31. 3. 16 ergaben denselben Befund. Nur an der Sella turcica ließ sich feststellen, daß die klobige Verdickung des Proc. klinoid. poster. zugenommen hatte und dadurch der Türkensattel, namentlich der Eingang desselben noch weiter eingeengt war.

23. 2. 6wöchentliche Kur mit Hypophysintabletten (Merck), täglich 1 Tablette.

2. 3. Auftreten eines eczematösen Hautausschlages, der sich über Monate hinzieht.

1915. 4. 6. Völlig stationärer Zustand. Augenbefund wie vor 2 Jahren.

1916. 25. 3. In letzter Zeit langsame Verschlechterung des Allgemeinzustandes, gelegentlich Ohnmachtsanfälle, zunehmende Blässe.

27. 3. Kariöse Zähne, Mundschleimhautentzündung.

13. 4. Starke Eiterung an den Zähnen, übel stinkendes Sekret. Anschwellung der Kieferwinkelgegend.

16. 5. Dauernde Verschlechterung, zunehmende Blässe. Beginnende Kiefernekrose.

22. 5. Die Anämie nimmt zu. Im Blut zahlreiche Megaloblasten. Anisocytose, Poikilocytose.

1917. 5. 6. Die seit Monaten bestehende Unterkiefernekrose bricht nach außen durch die Haut durch.

19. 6. Beginnende Nekrose links am Oberkiefer. Haut extrem blaß. Schwerhörigkeit, Apathie.

20. 6. Milztumor, aufgetriebener Leib, Leberschwellung. Im Blut hochgradige Anisocytose und Poikilocytose, zahlreiche Megaloblasten.

22. 8. Exitus letalis.

Sektion verweigert. Es wird nur die Eröffnung der Schädelhöhle gestattet. Es findet sich Pachymeningitis haemorrhagica. Hochgradiger Hydrocephalus. Starke Verengerung aller Knochenostien an der Basis. Blasse graue Optici.

2. Kind, Tochter, geboren im April 1912, $8^3/_4$ Pfund wiegend. Nahm zunächst an Gewicht zu, blieb aber dann stark im Wachstum zurück. In unsere Beobachtung kam das Kind am 11. 1. 13 im Alter von 8 Monaten. Kopfumfang 48 cm. Hydrocephalischer Schädel. Deutlich nachweisbare Sehstörung (Dr. Beselin). Optici blaß, rechtsseitige Abducenslähmung. In der Zeit vom 30. 5. bis 13. 10. im ganzen 13 Lumbalpunktionen, Druck anfangs über 600 mm, später geringer. Vier Reaktionen negativ. Keinerlei Besserung des Zustandes.

1914. 23. 1., also im Alter von $1^3/_4$ Jahren Röntgenuntersuchung (Tafel III, Abb. b, c, d). Der Röntgenbefund bei diesem Kinde war fast genau derselbe, wie bei seinem älteren Bruder, so daß sich eine ausführliche Beschreibung erübrigt. Die marmorartige Beschaffenheit der Schädelknochen war fast noch ausgeprägter wie in dem ersten Fall, auch der Oberkieferknochen war in eine dichte strukturlose Masse verwandelt. Ebenso wie in dem ersten Fall waren die Proc. clinoid. verdickt, die Sella dadurch eingeengt, wenn auch etwas weniger wie in dem ersten Fall. Bei diesem Kinde waren auch die Unterkieferknochen vollkommen strukturlos. Wirbelsäule, Rippen, Beckenknochen und die Extremitäten zeigen dieselbe marmorartige Beschaffenheit. Ebenso wie im ersten Fall war das untere Drittel der Oberschenkelknochen



keulenartig verdickt und eine ganz analoge Schichtung an denselben Stellen der Extremitätenknochen zu sehen. Nur die Unterarmknochen wiesen mit Ausnahme eines 1 cm breiten kompakten Bandes an den proximalen und eines 3 cm breiten ebensolchen an den distalen Enden fast normale Struktur auf. Das Skelett der Hände und Füße entspricht in seinem Aussehen vollkommen dem des 1. Falles. Bei diesem Kind traten im weiteren Verlauf mehrmals aus ganz geringfügigen Anlässen Frakturen des linken Oberschenkels auf, die sich schnell ohne übermäßige Kallusbildung konsolidierten. Im übrigen ergaben mehrere in längeren Zwischenräumen vorgenommene Kontrolluntersuchungen keine Änderung des Befundes.

23. 2. Behandlung mit Hypophysintabletten (Merck) 6 Wochen.

28. 3. Zunehmende Verschlechterung. Pupillen reagieren nicht. Papillen schneeweiß.

28. 4. Öfter Erbrechen.

1915. 4. 6. Doppelseitige Abduzensparese, völlige Blindheit.

1916. 2. 10. Zunehmende Blässe. Beginn von Eiterungen an den kariösen Zähnen am Unterkiefer.

10. 10. Bruch des linken Unterschenkels.

1917. 1. 1. Bruch des rechten Oberschenkels.

23. 2. Stärkere Eiterung am linken unteren 1. Molarzahn.

16. 4. Nochmaliger Bruch des rechten Oberschenkels.

1918. 1. 12. Weit im Wachstum zurückgeblieben, sieht blaß aus. Geistig aufgeweckt. Der Leib ist stark vorgewölbt, die Brust sehr schmal. Thorax seitlich eingepreßt mit vorspringenden Rippenbögen. Starke Deformierung des rechten Oberschenkels. Liegt dauernd im Bett.

1919. 5. 1. Zahneiterung wird immer übler. Unterkieferknochen schwillt an.

25. 2. Es ist zu einer Unterkiefernekrose gekommen, die nach außen durchgebrochen ist. Hochgradige Blässe, Magerkeit.

11. 3. Blutbild: Schwerste Anämie mit zahlreichen kernhaltigen Erytrozyten der verschiedensten Größe.

27. 5. Zunehmender Kräfteverfall. Mächtige Schwellung des Unterkiefers mit einer Fistel auf der linken Seite, aus der sich ein stinkendes, jauchiges Sekret entleert. Auch rechts beginnende Schwellung des Unterkiefers. Hochgradigste Anämie. Graues, fahles Aussehen. Aufgetriebener Leib, große Milz und Leber.

14. 6. Exitus letalis. Sektion verweigert.

3. Kind, Sohn. Geboren 20. 9. 15. Gewicht bei der Geburt 9 Pfund. $^1/_2$ Jahr lang von der Mutte gestillt. Erhält von der 2. Woche ab etwa 8 Wochen lang jeden Tag eine Hypophysintablette (Merck)

11. 11. Enorme Gewichtszunahme (450 g pro Woche), prächtige Entwicklung.

25. 11. Lumbalpunktion ergibt normalen Druck 110 mm, Augen o. B.

Dieses Kind wurde in den ersten Lebenswochen und später mehrmals in längeren Zwischenräumen röntgenologisch untersucht. Das Skelettsystem erwies sich stets als vollkommen normal. Letzte Röntgenuntersuchung November 1917.

1922. Der Knabe ist dauernd völlig gesund, groß, kräftig, geistig sehr regsam.

4. Kind, Sohn. Geboren 27. 4. 18. Gewicht über $9^1/_2$ Pfund.

15. 5. 18. Röntgenuntersuchung: Es zeigt sich eine dichte marmorartige Beschaffenheit des ganzen Skelettsystems, so daß auch auf abnorm lang belichteten Platten keinerlei Differenzierung zwischen Markraum und Kortikalis möglich war. Die Knochenkerne der Mittelfußknochen ließen keine Schichtung wie in den anderen Fällen erkennen, sondern waren gleichmäßig dicht. Die parallelen Querbänder an den langen Röhrenknochen waren in diesem Fall nicht erkennbar. Dagegen zeigten die Phalangen sowie Mittelfuß- und Mittelhandknochen andeutungsweise die Beschaffenheit, wie in den beiden ersten Fällen. Auch die Schädelbasis wies dieselbe marmorartige Beschaffenheit auf.

25. 6. Trinkt schlecht, nimmt nicht zu.

6. 7. Bekommt täglich eine Hypophysintablette (Merck), keine Besserung.

12. 7. 1. Lumbalpunktion, Druck 450 mm, 4 Reaktionen negativ. Deutlicher Strabismus, fixiert nicht. Kein Lichtschein, keine Pupillenreaktion. Nystagmus. Blasse Papillen.

27. 7. Zunehmender Kräfteverfall, blaß. Im Blut Poikilocytose, Hyperchromasie, zahlreiche Megaloblasten, relative Lymphocytose, Eosinphilie von 5%.

12. 8. Fieber, Bronchopneumonie links.

25. 8. Temperatur bis 42,3 Grad.

28. 8. Exitus letalis (im Alter von $3^1/_2$ Monaten). Sektion verweigert.

Röntgenologisch ist allen Fällen gemeinsam eine fast das ganze Skelettsystem betreffende Verdichtung der Knochen, dadurch hervorgerufen, daß die Spongiosa durch kompakte Knochensubstanz ersetzt ist, und daß fernerhin der Kalkgehalt der Knochen erheblich zugenommen hat. Nur in ganz geringen Teilen des Skeletts ist noch Spongiosastruktur zu erkennen. Die Aus-

dehnung der Spongiosazone ist bei den einzelnen Fällen etwas mehr oder weniger groß. An den langen Röhrenknochen sah Schulze an den Metaphysen aufgehellte Bezirke, während diese in den übrigen Fällen gerade besonders verdichtet waren. Ein besonders auffallendes Bild geben die Reste von Spongiosastruktur in den Fußwurzelknochen, wodurch auf dem Röntgenbild wie Löcher oder Sequester aussehende Stellen entstehen. Dieser Befund war in allen Fällen mit Ausnahme unseres dritten und des von Schulze beschriebenen vorhanden, bei dem eine gleichmäßige Verdichtung der Fußwurzelknochen festzustellen war. Eigentümlich sind auch die mehr oder weniger breiten Kalkbänder an den Diaphysenenden, die sich an den Metatarsi, Metacarpi und Phalangen in sämtlichen Fällen fanden und an den Röhrenknochen nur in dem Schulzeschen Falle fehlten. Ob diese durch Remissionen im Krankheitsprozeß hervorgerufen sind, ähnlich wie wir bei Rachitis, die mit Remissionen einhergeht, oft mehrere parallel angeordnete, quer verlaufende Kalkbänder im Heilungsstadium finden, sei dahingestellt. In sämtlichen beschriebenen Fällen war fernerhin besonders in die Augen springend die klobige Verdickung der Proc. clinoidei und die dadurch bedingte Einengung des Türkensattels. Vorhanden waren ferner in allen Fällen mehr oder weniger hochgradige Deformierungen und Verbiegungen der langen Röhrenknochen, sowie keilförmige Auftreibungen der Diaphysenenden, besonders an den Oberschenkeln und Oberarmen. Einzig steht der Fall Schulze da, insofern, als hier neben den beschriebenen charakteristischen Skelettveränderungen auch noch ganz ausgedehnte Kalkablagerung in den Weichteilen, in den Kapseln und Gelenkbändern sowie an den Arterienwandungen vorhanden waren, so daß fast alle Körper und Organarterien in starre Rohre verwandelt waren.

In klinischer Beziehung ist allen Fällen gemeinsam die vollkommen normale geistige Entwicklung. Alle krankhaften Erscheinungen sind unserer Ansicht nach eine Folge der beschriebenen Skelettveränderungen, aus denen sich die klinischen Symptome zwanglos ableiten lassen. Dadurch, daß das Knochenmark größtenteils durch eine kompakte, sehr stark kalkhaltige Knochensubstanz ersetzt ist, ähnlich wie man es, zwar niemals so universell bei der osteoplastischen Carcinose, besonders nach Prostata- oder Mammacarcinom findet, muß natürlich die Blutbildung in hohem Maße gestört sein. Entsprechend dem Fortschreiten der Knochenerkrankung macht sich infolgedessen eine zunehmende Anämie bemerkbar, die auch in allen letal verlaufenden Fällen als die eigentliche Todesursache aufzufassen ist. Vicariierend kann für das ausgefallene Knochenmark mehr oder weniger das lymphatische Gewebe eintreten, wie es besonders in dem Albers-Schönbergschen Falle und dem von L. und W. beschriebenen Fall anzunehmen ist. In ziemlich vollkommener Weise scheint das lymphatische Gewebe für das Knochenmark in dem von Albers-Schönberg beschriebenen Falle eingesprungen zu sein. Reiche hebt besonders die starke Vergrößerung der Milz und Leber und vornehmlich der Lymphdrüsen hervor. Diesem Umstand wird es der Kranke zu verdanken haben, daß er sich bisher dauernd in leidlichem Zustand befunden hat, und daß sogar in den letzten Jahren trotz der schweren, unverändert fortbestehenden Knochenerkrankung eine leichte, aber deutlich nachweisbare Besserung des Blutbildes stattgefunden hat. Wir können Reiche nicht folgen, wenn er glaubt, daß die Knochenmarkerkrankung und die Hyperplasie der übrigen blutbildenden Organe gleichzeitige Außerungen einer gemeinsamen Erkrankung seien, sondern sind durchaus der Meinung, daß das primäre die Verödung des Knochenmarks und durch diese erst alle anderen Veränderungen des Blutbildes und der blutbildenden Organe sekundär bedingt sind.

Ebenso zwanglos erklärt sich die hochgradige Knochenbrüchigkeit aus der starken Verkalkung des Knochengewebes. Der Knochen verliert dadurch seine normale Elastizität und wird in ein zwar sehr kompaktes aber unelastisches und sprödes Gebilde verwandelt, welches infolgedessen schon bei geringfügigen traumatischen Einwirkungen wie Glas oder Marmor springt.

Am Schädel entsteht durch die Knochenerkrankung eine Verengerung sämtlicher Foramina der Schädelbasis, wie dies auch die Autopsie in dem Schulzeschen Falle bestätigt hat. Infolgedessen wird dadurch der Abfluß des Blutes und des Liquors behindert. Die Folge da-

von muß die Entstehung eines Hydrocephalus sein, der sich in fast sämtlichen Fällen fand. In den Fällen, wo eine Lumbalpunktion vorgenommen war, fand sich ein abnorm hoher Druck. Bei allen Kranken, die einen Hydrocephalus aufwiesen, fanden sich Sehstörungen bis zur vollkommenen Erblindung, als deren Ursache eine Optikusatrophie festgestellt werden konnte. Daß diese Optikusatrophie im wesentlichen durch den Hydrocephalus bedingt war, geht daraus hervor, daß bei dem älteren unserer Kinder durch wiederholte Lumbalpunktion eine vorübergehende Besserung des Sehvermögens erzielt wurde. Daneben kann man natürlich noch an eine Druckatrophie des Optikus infolge Verengerung des Foramen opticum denken.

Eine Verengerung der Sella turcica durch klobige Verdickung der Proc. clinoidei fand sich in allen Fällen. Da auch stets mehr oder weniger Störungen des extrauterinen Wachstums sich bemerkbar machten, liegt der Gedanke nahe, eine Störung in der Funktion der Hypophyse anzunehmen, sei es, daß dieselbe infolge der einengenden räumlichen Verhältnisse hypoplastisch war, sei es, daß der Abfluß des Sekretes behindert war. Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, daß die drei von uns beobachteten Kinder bei der Geburt besonders kräftig (9 Pfund) und wohlproportioniert waren, und erst im extrauterinen Leben in ihrer körperlichen Entwicklung gegenüber normalen Kindern zurückblieben, trotz günstiger äußerer Verhältnisse. Hieraus muß man den Schluß ziehen, daß den Kindern im intrauterinen Leben durch die Mutter die nötigen, das Wachstum beeinflussenden Sekrete zugeführt wurden und sich die Störung der Hypophysenfunktion erst nach der Geburt bemerkbar gemacht hat.

Gemeinsam ist in den von Sick und uns beobachteten Fällen das Auftreten von Kiefernekrose im späteren Stadium. Dieselbe hat sich stets an Zahncaries angeschlossen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß die Zahncaries eine Folge der Knochenerkrankung und der Anämie ist. Daß es bei der reichlichen Anwesenheit von Fäulniskeimen in der Mundhöhle besonders leicht im Anschluß an eine Caries der Zähne zu einer Infektion des Kiefers kommt, und daß dieselbe bei der mangelhaften Durchblutung des Knochens infolge Sklerose zu so ausgedehnten Nekrosen geführt hat, ist leicht erklärlich.

Unsere Beobachtungen sprechen unbedingt dafür, daß die Erkrankung bereits im Mutterleibe entsteht. Bei dem dritten von uns mitgeteilten Fällen konnten die sehr ausgeprägten Veränderungen bereits bei einer Untersuchung am 18. Tage nach der Geburt im Röntgenbild nachgewiesen werden. Es erscheint uns ausgeschlossen, daß innerhalb so kurzer Zeit derartig schwere Skelettveränderungen sich einstellen können. Wenn auch in den anderen Fällen so frühe Röntgenaufnahmen nicht stattgefunden haben, so lassen sich die Symptome der Erkrankung doch in allen Fällen bis in die früheste Jugend, zum Teil bis in das erste Lebensalter zurückverfolgen. Daß die ersten Erscheinungen der Erkrankung nicht immer sofort nach der Geburt, sondern erst in verschiedenem Alter auftreten, liegt an der verschiedenen In- und Extensität des Krankheitsprozesses zur Zeit der Geburt. Die Sklerose muß sicherlich einen gewissen Grad angenommen haben, ehe sie sich klinisch bemerkbar macht.

Betreffs der Ätiologie ist zunächst auszuschließen, daß irgendwelche bestehenden exogenen toxischen Schädlichkeiten in Frage kommen. Speziell die Lues spielt unseres Erachtens ätiologisch keine Rolle. Wenn auch in dem Albers-Schönbergschen Falle der Vater syphilitisch infiziert war, so fehlt dies ätiologische Moment doch in allen übrigen Fällen. Außerdem dürfte man bei der außerordentlich großen Verbreitung der Lues doch erwarten, daß dann dieses Krankheitsbild häufiger beobachtet würde. Fragen wir uns, worauf das Krankheitsbild zurückzuführen ist, so weist alles auf eine Störung des Kalkstoffwechsels hin, wobei zu viel Kalk im Körper zurückbehalten und in den Knochen oder sogar in den Weichteilen und Blutgefäßen in abnormer Weise abgelagert wird. Das Wesen des Kalkstoffwechsels ist noch wenig geklärt, doch neigt man heute der Ansicht zu, daß das Sekret der Epithelkörperchen bei der Regulierung desselben eine wichtige Rolle spielt. Da man nach unsern oben ausgeführten Feststellungen annehmen muß, daß die Krankheit bereits im Mutterleibe ihren Anfang nimmt, so entsteht die Frage, ob die Ursache der Erkrankung im Fötus oder in der Mutter liegt.



Leider war es uns nicht möglich, während der Schwangerschaft bei der Mutter Untersuchungen des Kalkstoffwechsels vorzunehmen, aber der Umstand, daß, wie alle Autoren übereinstimmend berichten, die Eltern der erkrankten Kinder sämtlich gesund gewesen sind und neben den Kranken auch vollkommen gesunde Kinder gezeugt haben, sowie die Tatsache, daß bei der Mutter unserer Kinder sich keinerlei Erkrankungen gezeigt haben, die auf eine Störung des Kalkstoffwechsels hindeuten könnten, spricht doch dafür, daß die Ursache der Erkrankung nicht etwa in einer abnormen Zufuhr von Kalksalzen mit dem Placentarblut zu suchen ist, sondern in einer abnormen Verwertung der zugeführten Kalzsalze durch den Fötus selber. Das wenigstens in den letzten Monaten des fötalen Lebens ein Zentrum für den Kalkstoffwechsel vorhanden ist, wird von den meisten Physiologen angenommen.

Wir kommen also zu dem Schluß, daß die Ursache dieser seltenen eigentümlichen Erkrankung in einer bereits im intrauterinen Leben vorhandenen und extrauterin fortdauernden abnormen Funktion des den Kalkstoffwechsel regulierenden Organes zu suchen ist. Die Ansicht Schulzes, daß die Erkrankung sich auf der Grundlage einer ursprünglich rachitisch-osteomalazischen entwickelt, ist u. E. durch nichts begründet und daher abzulehnen.

Literatur.

Albers-Schönberg: Röntgenbilder einer seltenen Knochenerkrankung. Ärztlicher Verein Hamburg, 9. II. 1904.

Derselbe: Eine bisher noch nicht beschriebene Allgemeinerkrankung des Skeletts im Röntgenbild. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. XI.

Reiche: Osteosklerose und Anämie. Münch. med. W. 1915.

Sick: Über drei Fälle einer seltenen Skeletterkrankung (Marmorknochen n. Albers-Schönberg). Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Eppendorfer Krankenhauses. 1914.

Lorey: Über eine sehr seltene Allgemeinerkrankung des Skeletts (Marmorskelett). Verhandlungen der Deutschen Röntgenges., Bd. XI.

Laurell und Wallgren: Untersuchungen über einen Fall einer eigenartigen Skeletterkrankung (Osteosclerosis fragilis generalisata). Upsala hältareförennings förtandlingar, Bd. 25, Heft 5—6.

Schulze, Arch. f. klin. Chirurg. 1921, Nr. 118.

Der röntgenologische Nachweis des multiplen Dickdarmdivertikels [1]).

Von

James T. Case, M. D. Battle Creek, Michigan.

Neuere chirurgische und röntgenologische Erfahrungen haben gezeigt, daß Divertikel des Colons keineswegs so selten sind, als man früher glaubte, Vielleicht die zwei wichtigsten Mitteilungen über Colondivertikel waren die Berichte W. J. Mayos und George E. Brewers auf dem Kongreß der amerikanischen Gesellschaft für Chirurgie 1907. Seitdem erschienen eine Reihe von wichtigen Arbeiten, besonders die von Telling (1), Hartwell und Cecil (2), Wilson (3), Barbat (4) und Giffin (5). Die Arbeit von Barbat enthält eine ausgezeichnete Literaturübersicht.

Unter 12115 Autopsien aus drei Spitälern fand Mummery in seiner Statistik nur 28 Fälle von Divertikeln. Doch konnte Mummery im ganzen 58 Fälle, Telling 80 Fälle ausfindig machen. In Mummerys Statistik war der jüngste Patient 22 Jahre alt, in Tellings Statistik war der jüngste Fall ein fünfjähriges Kind. Das Durchschnittsalter bei Telling und Mummery war aber das Alter von 60 Jahren.

Die oben angeführten Angaben bezüglich der Häufigkeit der Divertikel sind offenbar nicht richtig. Groeßer, der bei Mummery zitiert ist, untersuchte das Sigma von 28 älteren

[1]) Vorgetragen auf dem Röntgenkongreß in Atlantic-City, Januar 1915.

Personen und fand in 10 Fällen Divertikel. Neuere pathologische Studien verschiedener Forscher scheinen darauf hinzuweisen, daß dieses Leiden relativ häufig vorkommt.

In den letzten Jahren seiner röntgenologischen Praxis hat der Autor 13 Fälle von Colondivertikeln diagnostiziert. In zehn von diesen Fällen waren vielfache Divertikel vorhanden. Nur in einem Falle wurde ein einziges Divertikel gefunden, in einem zweiten Falle wurden zwei, in einem dritten Falle vier Divertikel gefunden. Alle diese Fälle wurden entdeckt in einer gewöhnlichen Röntgenuntersuchung des Colons nach der Technik des Autors, welche die Verabreichung einer Schattenmahlzeit mit der eines schattengebenden Klysmas kombiniert.

Des Autors spezielles Interesse, welches ihn zur röntgenologischen Auffindung seiner Divertikelfälle geführt hat, wurde wachgerufen durch einen Fall von Divertikulitis, den Abbe und Lewald im Medical Record, 1. August 1914 veröffentlicht haben. In dieser Publikation wurde die Bedeutung der Röntgenmethode ins richtige Licht gerückt, dadurch, daß es mit ihr gelang, die Differentialdiagnose zwischen Neoplasma des Colons und Divertikulitis erfolgreich zu stellen.

Die Colondivertikel variieren in ihrer Größe von winzigen Kanälchen, die nur mikroskopisch nachweisbar sind, bis zu großen, fingerförmigen Taschen, deren distales Ende noch mehr erweitert sein kann. Hansemann berichtet von einem Falle multipler Divertikel, von denen einige die Größe eines Taubeneis erlangten. Es kommt vor, daß ein Divertikel singulär bleibt, sie sind aber zumeist multipel. Hansemann erwähnt sogar einen Fall, in welchem 400 Divertikel vorhanden waren, deren Größe zwischem einem Hanfkorn und einem Taubenei schwankte. Die durchschnittliche Zahl der Divertikel schwankt zwischen fünfzehn und fünfzig makroskopisch sichtbaren, welche überall vom Cöcum bis zum Rekto-Sigmoidknie vorkommen können, manchmal sogar in der Appendix. Gleichwohl muß gesagt werden, daß sie gewöhnlich nur im Sigma vorkommen und wenn sie sonst noch im Colon vorgefunden werden, immer auch im Sigma gefunden werden. Sie zeigen sich in größter Zahl nahe dem Übergang ins Rektum, aber niemals unterhalb des erwähnten Genu-Rekto-Romanum. Die Divertikel können auftreten an irgendeiner Stelle, die zwischen den Längstänien gelegen ist. Meistens finden sie sich nahe dem Mesenterialansatz, obwohl sie bisweilen auch gerade gegenüber demselben vorkommen. Sie treten auf dort, wo die Appendices epiploicae gefunden werden. Gerade das Sigma, wo, wie erwähnt, die Divertikel am häufigsten und zahlreichsten vorkommen, ist sehr oft förmlich in Fett eingebettet, welches die herniösen Vorstülpungen vollkommen verhüllt, da sie gewöhnlich geradezu in die Appendices epiploicae vordringen oder knapp unterhalb derselben liegen. Nicht selten stößt der Chirurg auf große Schwierigkeiten, die Divertikel aufzufinden, selbst wenn er mit ihrem charakteristischen Bilde vertraut ist. Ja sogar nach Eröffnung des Darmlumens sind die Mündungen der Divertikel schwer zu entdecken, da sie gewöhnlich durch eine gewucherte Schleimhaut verdeckt sind. Sie müssen mühselig mit einer Sonde aufgesucht werden. Je mehr sekundäre entzündliche Reaktionen bestehen, um so üppiger ist die Schleimhautwucherung und um so schwieriger ist die Aufsuchung der Divertikelmündungen. Die multiplen Divertikel sind meistenteils echte Hernien des Darmes (die wenigen kongenitalen Divertikel ausgenommen). Alle Schichten des Colons sind in ihnen vorhanden, mit Ausnahme der Muskelschicht, von welcher manchmal allerdings mikroskopisch noch Spuren nachgewiesen werden können. Immer ist vorhanden ein Schleimhautsack, welcher häufig der Sitz chronischer Entzündung ist, als deren Resultat man dicke Lager von fibrösem Gewebe, sowohl in der Wand des Divertikels als auch auf seinem peritonealen Überzug finden kann. Nahezu immer enthalten die Divertikel Kotkonkremente. Ja, man könnte sagen, das Charakteristische der Colondivertikel beruht darauf, daß die Fäkalien leicht in dieselben eindringen, aber schwer aus denselben herausgelangen können.

Bemerkenswerte Meinungsverschiedenheiten sind über die Ursachen dieser Divertikel aufgetaucht. Doch stimmen die meisten Autoren darin überein, anzunehmen, daß es sich um Druckhernien handelt, hervorgerufen meist durch langdauernde Obstipation. Dieser Ursprung



der Diverlikel ist weiterhin wahrscheinlich gemacht durch die Tatsache, daß sie meist an der mesenterialen Anheftung vorkommen, und zwar dort, wo die Blutgefäße die Muskelwand des Colons durchbohren. Auch die Appendices epiploicae bzw. deren Insertionsstellen am Colon repräsentieren solche verdünnte Stellen der Darmwand. Es bilden sich Kotkonkremente, als Folge davon dann Geschwüre der verdünnten Mucosa und das Ergebnis ist Entzündung der Divertikelwandung mit eventueller Abszeßbildung oder Perforation.

Entsteht eine chronische Perikolitis, so kann das durch sie hervorgerufene Bindegewebe die Perforation verhindern, aber die dicke, narbige Masse desselben kann zur Darmstenose führen und eine maligne Erkrankung vortäuschen. Bildet sich ein Abzeß, so liegt er gewöhnlich im linken unteren Bauchquadranten nahe der Harnblase, in welche sich öfters eine Fistel bildet. In einer Serie von 24 operierten Fällen zeigten 7 eine Colonharnblasenfistel.

Daß Druck nicht allein der einzige Grund ist, der die Divertikel entstehen läßt, ist be wiesen durch die Erfahrung Mummerys, der bloß einen einzigen Fall von Sigmadivertikeln oberhalb einer Rektumstenose gesehen hat.

Die ersten Veröffentlichungen über unseren Gegenstand betrafen Fälle, in welchen nahezu das Bild einer linksseitig gelegenen Appendizitis vorgetäuscht wurde. Andere bedenkliche Folgeerscheinungen der Divertikulitis sind die bereits erwähnten Fistelbildungen gegen die Harnblase, bei Frauen auch gegen das innere Genitale, schließlich auch die Möglichkeit einer karzinomatösen Entartung. Der Autor möchte noch besonders eine andere Komplikation betonen, — sicherlich weniger ernst in ihren unmittelbaren Folgen, aber doch wichtig vom diagnostischen Standpunkte — nämlich: den Enterospasmus, der zur spastischen Obstipation und schwerer Colitis führen kann. Einige der Fälle des Autors, die er röntgenologisch erkannt hat, wurden ihm geradezu mit der klinischen Diagnose einer einfachen spastischen Obstipation oder Colitis zugewiesen.

Was nun die Differentialdiagnose anlangt, muß man besonders ausschließen lokalisierte Peritonitis aus anderen Gründen, Tuberkulose, Carcinom, linksseitige Appendicitis und bei Frauen linksseitige Adnexentzündungen.

Das röntgenologische Bild der Colondivertikel ist charakteristisch. Verfolgt man den Durchgang einer Kontrastmahlzeit durch den Dickdarm, so bemerkt man kleine, rundliche Schattenflecke, unzweifelhaft Reste des schattengebenden Salzes in den affizierten Partien, gewöhnlich nahe dem Übergang des Sigma ins Rektum. Diese runden Schatten stehen gewöhnlich in Gruppen und behalten immer dieselbe Lage gegeneinander bei. Man sieht sie am besten am zweiten oder dritten Tage bei sorgfältiger Schirmableuchtung und palpatorischen Manipulationen am Colon pelvicum, kurz nachdem der Kontraststuhl das betreffende Darmsegment erreicht hat. Stereo-Röntgenogramme zeigen oft am anschaulichsten die Beziehung dieser kleinen, runden Schattenflecke zum Darm. Allerdings kommt es oft vor, daß diese Bariumreste erst erkannt werden am zweiten oder dritten Tage, nachdem die schattengebenden Massen schon größtenteils entleert wurden. Dann ist es besonders illustrativ, ein Bariumklysma zu verabreichen und die Beziehungen zwischen den runden Schattenflecken zum einlaufgefüllten Darm zu studieren. Dieses Studium kann ausgeführt werden auf radioskopische Weise, aber Aufnahmen sind in diesen Fällen doch besonders wünschenswert. Wie schon erwähnt, geben Stereoaufnahmen den größten Grad von Anschaulichkeit.

Die Diagnose kann manchmal mit Hilfe des Einlaufs allein gemacht werden, aber es ist wichtig, daß in diesem Falle die Einlaufsflüssigkeit längere Zeit retiniert wird. Gewöhnlich kann der Patient nur das Rektum und die unteren Teile des Sigmas entleeren, während der Rest des Einlaufes zurückgehalten wird. Sorgfältige Untersuchung des Patienten von Stunde zu Stunde wird häufig noch Divertikelfüllung ergeben, auch in Fällen, wo sie nicht gleich nach dem Einlauf sichtbar werden. Auf diese Weise können viele der kleinsten Divertikel aufgedeckt werden.

In Abbes Fall, untersucht von Lewald, retinierten die Divertikel Wismut 10 Tage lang.



In einem der Fälle des Autors konnte man noch am sechzehnten Tage Bariuminhalt in den multiplen Divertikeln vorfinden und zweifellos blieben sie noch viel länger darin. Wie schon früher erwähnt, wurden viele Fälle nur anläßlich einer allgemeinen Röntgenuntersuchung zufällig gefunden, wo Divertikel gar nicht vermutet wurden. Es ist Tatsache, daß nur sehr wenige Fälle darunter waren, bei welchen die Diagnose vor der Röntgenuntersuchung gemacht werden konnte. In den schweren Fällen nahm man klinisch gewöhnlich einen malignen Tumor, in den leichten Fällen einen Dickdarmkatarrh an.

Literatur.

1. Telling: The Lancet, Vol. 1, 1908; also Diseases of the Rectum and Colon, J. M. Lynch, Lea & Febiger, 1914.
2. Hartwell and Cecil: American Journal of Medical Sciences, 1910.
3. Wilson: Annals of Surgery, February 1911.
4. Barbat: Surgery, Gynecology and Obstetrics, March, 1910.
5. Giffin, H. Z.: Journal of the American Medical Association, September 14, 1912.
6. Mummery, Sir Lockhart: The Colon.
7. Hansemann: Virchow's Archiv, 1896, page 400.

Strahlungstherapie bei Brustkrebs.

Von

George E. Pfahler, M. D., F. R. S. N. A.,

Professor der Radiologie, Medizinische Fakultät der Universität von Pennsylvania.

(Hierzu Tafel IV und V.)

Uber Strahlungstherapie kann niemand sprechen, ohne die hervorragenden Arbeiten von Professor Albers-Schönberg zu würdigen. Er stellte Grundsätze auf und machte grundlegende Forschungen, welche uns für alle Zeiten führend und aufklärend dienen werden. Er war geschult als Chirurg ebenso wie als Radiologe. Ihm zu Ehren ist es am Platz über Brustkrebs zu schreiben, denn für keinen Gegenstand haben der Chirurg und der Radiologe tieferes Interesse.

Die Chirurgen verdienen hohe Anerkennung für die Gründlichkeit, mit welcher sie den Brustkrebs erforscht haben. Es wurden Bücher geschrieben von Meistern dieses Gebiets, wie Bryant, Deaver, Handley, Lewin, Rodman, Shield und Williams. In der Tat, alles was über Brustkrebs bekannt ist, ist wirklich von den Chirurgen und Pathologen studiert und beschrieben worden. Sie haben ihre Erfahrung gewonnen durch direktes Fühlen und Sehen aus erster Hand. Die Chirurgen haben die gleiche Gründlichkeit übertragen auf ihre operative Technik und haben ihre Radikaloperationen mehr und mehr erweitert, mit dem Zweck, jedes kranke Teilchen zu entfernen. Aber jetzt erkennen alle Chirurgen die Tatsache an, daß sie die Grenze, bis zu der die Chirurgie gehen kann, erreicht haben. Trotz allem, was die Chirurgie vollbracht hat, bleibt noch viel zu wünschen übrig. Deaver sagt: „Wir können doch nie sicher sein, daß jede bösartige Zelle entfernt wurde, so jung und wohllokalisiert die Krankheit auch zur Zeit der Operation zu sein scheint, noch sichern uns die vollkommensten operativen Maßnahmen in solchen Fällen vor Rezidiv. Wenn die Krankheit auf ein kleines Gebiet der Brust lokalisiert ist und der Fall in andern Beziehungen für die Operation geeignet ist, so können wir auf chirurgische Heilung hoffen; nur kann uns der Patient sterben durch frühe metastatische Komplikation in den Eingeweiden."

Selbst mit der besten operativen Technik, in den geschicktesten Händen und bei der größten Sorgfalt ist die gegenwärtige operative Sterblichkeit ungefähr 1 %. Von den Kranken, die zur Operation kommen, oder welche beim Chirurgen Rat suchen, sind schätzungsweise 25 %

inoperabel. Wenn der Kranke in den Händen eines geschickten Chirurgen ist und sogar operiert wird, ehe sich die Krankheit auf die Axilla ausgedehnt hat oder ehe Metastasierung stattgefunden hat, mit andern Worten, wenn durch mikroskopische Untersuchung festgestellt ist, daß die Krankheit auf die Brust beschränkt ist, werden vier bis fünf Kranke leben und noch frei sein nach Verlauf von fünf Jahren. Wenn jedoch die Krankheit sich von der Brust ausgebreitet hat, auf die Achselhöhle oder anderswohin, so wird nicht mehr als einer von den fünf geheilt werden können. Im ganzen betrachtet, findet man, daß nur 20—24 Kranke von 100, wie sie kommen, Aussicht haben, durch Operation allein geheilt zu werden, und bei den andern 80 ist zu erwarten, daß sie an Carcinom sterben. Deshalb bleibt bei allem, was die Chirurgie geleistet hat, noch viel zu wünschen übrig, und irgendwelche Mittel, die mit der Chirurgie verbunden werden können oder unabhängig gebraucht werden können, um die 80, welche sonst sterben, zu heilen oder ihnen Heilungsaussichten zu geben, sollten mit allem Ernst ausgenützt werden.

Die Strahlenbehandlung bei Brustcarcinom ist nicht neu. Die Röntgenstrahlen wurden für Brustcarcinom zuerst im Jahre 1897 durch Gocht, Katzenberg und Derks angewendet. Seitdem sind Hunderte von Berichten niedergelegt worden. Mein erstes Referat über die Behandlung von Brustkrebs wurde im Jahre 1902 abgefaßt, und ich habe seit dieser Zeit Erfahrungen gesammelt an ungefähr 500 Fällen, um es genau zu sagen, an 591 Fällen. Als ich eingeladen wurde, diesen Gegenstand zu behandeln, war es zunächst mein Ehrgeiz, alle diese Fälle zu revidieren und, soweit als möglich, den noch lebenden oder toten Patienten nachzuforschen, um womöglich bestimmen zu können, ob unsere Strahlenbehandlung irgendwelchen Einfluß gehabt hatte auf das Endresultat, wie es statistisch festgestellt ist; aber nachdem ich die ersten 100 Fälle analysiert hatte, die vor 1918 behandelt worden waren und sie in alphabetischer Ordnung aufnahm, kam ich zur Überzeugung, daß die Aufgabe in ihrer Größe für mich zu zeitraubend war. Ich hoffe aber noch, diesen Rückblick zu vollenden, wenigstens zu meiner eigenen Befriedigung. Ich zweifle jedoch sehr, daß ein solcher Rückblick uns viel Wertvolles bieten wird vom statistischen Standpunkt aus, weil die Einzelfälle, welche die Statistik geben, so unregelmäßig sind, daß das Gesamtergebnis fast wertlos sein muß. Wie wir das Thema heute betrachten, müssen wir sagen, daß die Technik, welche wir in den ersten Zeiten benutzten, so unvollkommen war, daß es überraschen muß, daß irgendwelche Resultate, wenn auch nur zeitweilige, erzielt werden konnten. Doch sahen wir schon in jenen ersten Zeiten primäre Tumoren schrumpfen und Rezidive verschwinden. Im allgemeinen war die Krankheit bei den Kranken, welche zur Behandlung überwiesen wurden, außerordentlich weit vorgeschritten. Die rezidivierenden Fälle wurden meistens der Behandlung zugewiesen, als die Rezidive schon umfangreich waren und mehrere Monate bestanden. Was die postoperativen Fälle betrifft, so wurden uns nur die äußerst schlechten zugeschickt, und ich hatte das Gefühl, daß viele operiert wurden, weil man hoffte, daß die Röntgenstrahlen die Operation erlauben würden, welche sonst nicht unternommen worden wäre. In großer Ausdehnung sind diese kritischen Anmerkungen noch immer berechtigt. Unsere Technik ist weit davon entfernt, vollkommen zu sein, obwohl sie meines Erachtens noch hundertmal besser ist als in den ersten Zeiten. Die postoperativen Fälle sind noch immer von der vorgeschrittenen Gruppe und die Statistik wird nicht von großem Wert sein, bis die Chirurgen sich zur Regel machen, jeden Patienten postoperativer Behandlung zuzuweisen und die Patienten sehr sorgfältig zu klassifizieren. In der Tat sollte der Radiologe den Patienten mit dem Chirurgen vor der Operation sehen dürfen, so daß sie zusammen entscheiden könnten über die beste einzuleitende Behandlung.

Radium und Röntgenstrahlen sind nur Instrumente oder Heilmittel. Sie erfordern beide Geschicklichkeit und scharfes Urteil in ihrer Anwendung, wenn die besten Resultate erreicht werden sollen. Solches Urteil und solche Geschicklichkeit kann mit bestem Erfolg nur dann gebraucht werden, wenn der Radiologe Gelegenheit hat, den Zustand am Anfang kennen zu



lernen. Wenn wir je dieses Zusammenwirken oder Zusammenarbeiten zwischen Chirurgen und Radiologen erreichen können, so bin ich sicher, daß die Statistik den Wert dieser Zusammenarbeit beweisen wird, daß sich die Chirurgie von ihrem Wert überzeugen wird, und daß die Sterblichkeitsziffer des Krebses abnehmen wird.

Die Strahlenbehandlung des Brustkrebses kann unter drei Gesichtspunkten betrachtet werden: Vor- und nachoperative Behandlung; Behandlung von Rezidiven und Metastasen; und Behandlung von primärem Brustkrebs.

Vor- und nachoperative Behandlung von Brustkrebs durch Bestrahlung.

Der Zweck der voroperativen Behandlung ist, die Lebenskraft der Krebszellen zu zerstören, so daß sie sich nicht leicht lokal entfalten können, oder daß sie nicht leicht wachsen können, wenn man sie während der Operation verpflanzt. In Colwells und Ruß' Buch über „Radium und X-Strahlen und die lebende Zelle" findet man Berichte über zahlreiche Experimente, welche zeigen, daß diese Wirkung im Krebsgewebe, das den Röntgenstrahlen ausgesetzt war, eintritt. In einer Reihe von Experimenten, die Wedd, Chambers und Ruß mit Adenocarcinom des Mundes machten, zeigten sie deutlich, daß diese schädigende Wirkung stattfindet. Ein dünner Streifen des Tumors, ungefähr 2 mm dick, wurde zwischen zwei sterilisierte Glimmerplättchen gelegt. Der Tumor war angefeuchtet mit normaler Kochsalzlösung und eingeschlossen durch einen Vaselinring, welcher die Verdunstung verhinderte. Dieses Tumorstück wurde zwischen zwei Radiumkapseln gelegt, die eine Strahlungsintensität gleich $2^2/_{10}$ Milligramm Radiumbromid pro Quadratzentimeter abgeben. Eine einleitende Bestrahlung von vier Stunden durch die zusammengesetzte Strahlung aus dem Radium verhinderte das weitere Wachstum des Tumors, wenn er verpflanzt wurde in fünf Mäuse, wobei eine Kontrollportion des Originaltumors bei allen Impfungen anging.

Nogier, Jaubert de Beaujeu und Contamin haben die direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellen eines Mäusetumors und Epitheliom von glandulärem Typus gezeigt. Das aus dem Tier genommene Tumorstück wurde in Streifen geschnitten und dann den Röntgenstrahlen ausgesetzt, und hierauf normalen Mäusen eingepflanzt, um zu sehen, ob es wachsen würde. Wenn man die Strahlen so wählte, daß 50% durch das Tumorgewebe absorbiert wurden, erhielten sie kein positives und 15 negative Resultate, während die Kontrolltiere 14 positive und ein negatives ergaben. Die Verfasser schließen daraus und aus ähnlichen Beobachtungen, daß die Wirkung der Strahlen eher das nachfolgende Wachstum des Tumors verhindert als sein „Ansprechen" bei Impfung zu verhindern, denn obgleich der Prozentsatz der erfolgreichen Impfung nicht viel reduziert sein mag, ist die Rate des Wachstums des Tumors sehr verringert.

Technisch ist es uns wahrscheinlich unmöglich, gegenwärtig die Strahlen auf solche Weise in das Gewebe zu bringen, daß 50% durch den Tumor absorbiert werden. Wir haben viele technische Schwierigkeiten zu überwinden, um unsere Strahlen in die tieferen Gewebe zu bringen, so daß sie genügen, die Krebszellen zu zerstören, ohne dem darüberliegenden Gewebe Schaden zuzufügen. Sonst stünde die Wirksamkeit der Strahlenbehandlung außer Frage. Francis Carter Wood hat einige interessante Experimente an Mäusen in unserm Land mit Mäusecarcinom ausgeführt. Bei dem kürzlichen Kongreß der American Radiological Society machte er die Mitteilung, daß sechs Erythemdosen nötig waren, um alle Krebszellen zu töten, daß aber eine untertödliche Dosis die Entwicklung eines Impfcarcinoms für drei Monate verzögert, d. h. daß während bei einer gewöhnlichen Impfung von Mäusekrebs, bei welcher 100% Wirkung besteht, der Tumor sich in einer Woche zu Erbsengröße entwickelt, nach Verabreichung einer untertödlichen Dosis von Strahlen drei Monate nötig sind, bis dieser Tumor sich zu Erbsengröße entwickelt.

Durch die Freundlichkeit von Dr. Wood, der mir zwei von den Krebsmäusen schickte,

die an der oben erwähnten Tumorart litten, und durch das Entgegenkommen von Dr. J. F. Schamberg, Direktor des Dermatologischen Forschungsinstituts, sowie durch die Mitwirkung von Dr. John A. Kolmer, war es mir möglich, einige Experimente auszuführen über die Wirkung der Strahlen auf den Tumor in lebenden Mäusen. Es erwies sich als möglich, zwölf (menschliche) Erythemdosen auf $^1/_4$ des Körpers der normalen Maus in einem Tag zu geben, ohne den Tod zu verursachen. Es ist auch möglich, eine (menschliche) Erythemdosis einer normalen Maus zu geben, auf ein entsprechendes Feld, täglich 37 mal, ohne die Gesundheit der Maus merklich zu schädigen. Wir finden auch, daß zwölf (menschliche) Erythemdosen, die über das Tumorgebiet von ungefähr 2 cm Durchmesser gegeben werden, den Tod der Maus nicht verursachen werden, obgleich sie ihr Leben im Vergleich mit einer normalen Maus abkürzen können. Zwölf (menschliche) Erythemdosen werden manchmal das Verschwinden des Carcinoms verursachen. Manchmal können sogar sechs (menschliche) Erythemdosen das Verschwinden des Tumors bewirken. Dieses besondere Mäusecarcinom ist von so ausdauernder Art, daß Dr. Wood nicht imstande war, irgendetwas zu finden, was bei der lebenden Maus sein Wachstum zum Stillstand brachte.

Die Carcinome, welche wir behandelten, waren alle in die rechte Achselhöhle eingeimpft und das behandelte Gebiet würde der Mamma- und axillären Region beim Menschen entsprechen, obgleich die tatsächliche Ausdehnung des Gebiets nur 2—3 cm betrug. Die Hauttoleranz bei einer Maus ist augenscheinlich acht- bis zwölfmal größer als beim Menschen und deshalb erforderte es ungefähr acht- bis zwölfmal soviel Strahlen als beim Menschen, um das höchst widerstandsfähige Carcinom bei einer Maus zu zerstören. Diese Experimente sind noch weit entfernt davon, vollständig zu sein und sollen nur erwähnt werden, insoweit sie Beziehung haben zu dem hier behandelten Thema. Wir werden darüber später im einzelnen berichten.

Alle Radiologen haben bösartige Erkrankungen verschwinden sehen unter dem Einfluß der Bestrahlung. Jedermann erkennt die zerstörende Wirkung der Strahlen auf die bösartigen Zellen an. Weil diese klinischen Beobachtungen und experimentellen Forschungen lebenzerstörende Einwirkung auf bösartige Zellen zeigen, sind wir berechtigt zu empfehlen, daß die Strahlen für diesen Zweck vor der Operation angewendet werden, und ich tat dies seit einer Reihe von Jahren. Wir wissen alle, daß wir auf der photographischen Platte die Wirkungen des Lichtes erst sehen, wenn die Platte entwickelt wurde, aber wir wissen auch, daß die Wirkung des Lichtes nur so lang dauert, als die Blende der Kamera wirklich offen ist, und endet, sowie die Blende geschlossen wird. So ist es auch mit der bösartigen Zelle: die Wirkung der Strahlen findet statt, während die Gewebe tatsächlich unter ihrem Einfluß sind und die tödliche Wirkung ist bereits erfolgt, wenn der elektrische Strom von der Röntgenröhre ausgeschaltet wurde, obwohl der Beginn seiner Wirkung im Mikroskop erst nach einer Zeit von zwei bis drei Wochen erkennbar wird und die Wirkungen verschieden sein werden im weiteren Verlauf der Zeit, je nach dem Zeitpunkt, zu welchem die mikroskopische Untersuchung gemacht wird. Da die Wirkung auf die Krebszellen beendet ist, sobald die Bestrahlung aufhört (theoretisch), so würde man berechtigt sein, in der nächsten Minute zu operieren. Theoretisch wäre es wünschenswert eine massive Dosis von Strahlen auf die Mammaregion und die Drüsenbezirke zu geben, was also zu einer einzigen Sitzung führen würde. Es wäre wünschenswert, in all diese Gewebe die größtmögliche Strahlenmenge zu geben, die von der Haut ertragen werden kann, indem man eine so große relative Tiefendosis hervorbringt als es in der kürzesten Zeit möglich ist, und dann wäre es wünschenswert, sofort darnach zu operieren. Während dies in der Theorie gut ist, ist es in der Praxis gegenwärtig unmöglich. Mit unserm gegenwärtigen Stand der Technik würde eine solche Behandlung schätzungsweise vier Stunden Exposition erfordern. Wenn man dies täte, müßte man große Entkräftung durch Strahlenschädigung erwarten. Einige Patienten zeigen keine Strahlenschädigung, aber niemand kann sagen, welche Fälle es ertragen. Auf alle Fälle würde solche Strahlungsschädigung den Kranken unfähig machen, sofort eine Operation zu ertragen. Deshalb ist es jetzt meine Praxis, für diese antioperative Behandlung

ungefähr zwei Wochen zu verwenden und am Ende dieser zwei bis drei Wochen — vom Beginn der Behandlung an — ist der Patient — soweit meine Beobachtung geht — in geeigneter Verfassung für die Operation und hat durch die vorausgehende Bestrahlung nicht gelitten.

Die postoperative Behandlung wird dann ungefähr zwei Wochen nach der Operation begonnen, mit andern Worten ungefähr vier Wochen vom Beginn der Bestrahlung. Der Zweck der postoperativen Behandlung ist die weitere Lebensschädigung der Krebszellen und die Verhinderung des Wachstums von neu eingepflanzten Tumorzellen oder von den übrigbleibenden Zellen, die vom Messer des Chirurgen nicht erreicht sein mögen. Das heißt, die Strahlen bewirken weitere Lebensschädigung der metastatischen Lymphknoten in der Nachbarschaft des Tumors und allmähliche Einkapselung derselben durch fibröses Gewebe.

Apolant war im Jahre 1914 einer der ersten Beobachter der Wirkung der Radiumstrahlen auf Mäusetumoren. Bestrahlung des Tumors in situ hatte in vielen Fällen sein Verschwinden zur Folge. Die Bestrahlungen wurden ausgeführt mit 20 Milligramm Radiumbromid und wurden auf die Oberfläche des Tumors gegeben zehn bis zwölf Tage nach der Ausführung einer Implantation. Das Radiumpräparat war mit Glimmer bedeckt, so daß die erzielte Wirkung wahrscheinlich den Betastrahlen zu verdanken war, welche annähernd den Röntgenstrahlen entsprechen würden in ihrer durchdringenden Kraft. Man beobachtete zwei carcinomatöse Varietäten des Tumors unter diesen Bedingungen mit entsprechender Kontrolle. Von 19 Tumoren, die durch verschiedene Zeitperioden behandelt wurden, verschwanden elf, und bei den übrigen acht entstand eine Verkleinerung. Von den 17 Kontrolltumoren verschwanden zwei spontan und die übrigen 15 zeigten zunehmendes Wachstum. Apolant schloß aus histologischen Gründen, daß die Zerstörung der Carcinomzellen nicht ein Ergebnis der Wucherung der Bindegewebszellen sei, sondern daß sie einer direkten Wirkung der Strahlen auf das Parenchym zu verdanken war. Contamin hat Tumoren bei Mäusen den Röntgenstrahlen unter verschiedenen experimentellen Bedingungen ausgesetzt und berichtet über einige interessante Ergebnisse. Der ausgewählte Tumor war ein Carcinom von glandulärem Bau. Die Mäuse, welche die Tumoren aufwiesen, wurden in eine Entfernung von 12 cm von der Anode an der Röhre gebracht, die mit 9—12 cm Funkenstrecke lief, wobei die Strahlen durch 0,2 mm Aluminium gefiltert wurden. Tumoren von der Größe, wie Mäuse sie haben, sah man tatsächlich verschwinden, nachdem sie eine Stunde ausgesetzt waren. Tumoren in stationärem Zustand wurden durch solche Behandlung in keiner Weise beeinflußt. Das Ergebnis einer Anzahl von Beobachtungen durch Contamin waren nachstehende Schlußfolgerungen: 1. die Wirkung der Röntgenstrahlen ist um so größer, je jünger und lebhafter wachsend der Tumor ist; 2. das Verschwinden eines großen Tumors hat den Tod des Tieres zur Folge, wahrscheinlich durch Vergiftung. Die Zerfallsprodukte der Zellen, auf welche die Strahlen zerstörend wirkten, werden möglicherweise durch den Körper absorbiert; bei außerordentlich großen Quantitäten führt dies zu einem Vergiftungszustand.

Jeder von uns hat nachwachsendes Krebsgewebe unter der Wirkung der Strahlen verschwinden sehen. Jedermann bestätigt, daß die Wirkung auf die Krebszellen um so größer sein wird, je jünger der Tumor ist. Diese klinischen Beobachtungen und der experimentelle Beweis, der beigebracht wurde, spricht stark zugunsten der postoperativen Behandlung, die sobald als möglich nach der Operation eingeleitet werden sollte, d. h. also gewöhnlich nach Verlauf von ungefähr zwei Wochen. Wenn keine voroperative Behandlung erfolgte und die Behandlung in dem Krankenhaus, in welchem die Operation ausgeführt wurde, angewandt werden kann, würde ich dringend raten, daß die Behandlung so bald angewandt würde, als der Patient vom Saal nach dem Bestrahlungsraum gebracht werden kann.

Vor ungefähr zehn Jahren behandelten wir gemeinsam mit dem verstorbenen Dr. William L. Rodman eine Anzahl von Fällen während der Operation durch die offene Wunde bei zurückgeschlagener Hautdecke, wobei die ganze Wunde mit einem nassen sterilen Tuch bedeckt wurde. Diese Behandlung hat den Vorteil, die Strahlen in direkteren Kontakt mit



jenen Zellen zu bringen, die im offenen Wundgewebe etwa liegen mögen, aber natürlich kann sie keinen Vorteil bringen gegenüber den Zellen, welche jenseits des eigentlichen Operationsfeldes liegen, noch kann sie eine vorteilhafte Wirkung auf die metastatischen Zellen ausüben. Das Verfahren hat den Nachteil, die Narkose und so die Operation zu verlängern. Es erfordert das Zusammenwirken von Röntgenologen und Chirurgen. Nachdem wir eine Anzahl Fälle auf diese Weise behandelt hatten, schlossen wir, daß die Nachteile der Behandlung in der offenen Wunde größer seien als die Vorteile. Wir kehrten dann zu der Methode der nachoperativen Behandlung zurück, die eingeleitet wurde, sobald der Patient bequem zum Röntgenlaboratorium gebracht werden konnte.

Die Technik dieser vor- und nachoperativen Behandlung wird sich etwas ändern je nach der Art des Patienten. Wer sich die Mühe geben will zu vergleichen, wird finden, daß die von mir beschriebene Technik sich von Zeit zu Zeit ändert, aber die Radiologen werden zugeben, daß die Entwicklung unseres Gegenstandes oder unserer Spezialität eine Veränderung der Technik erfordert, und es ist wahrscheinlich, daß meine Technik sich nach einem Jahr von meiner jetzigen wieder unterscheiden wird. Das kann nicht anders sein. Es ist unsere Pflicht, uns auf der Höhe der wissenschaftlichen Entwicklung unseres Gegenstandes zu halten und unsere Technik zu verändern, um die größten Wirkungen auf das kranke Gewebe auszuüben mit der geringsten Wirkung auf das gesunde Gewebe.

Für die voroperative Behandlung gebrauche ich gewöhnlich drei Einfallspforten für die Strahlen in folgender Einteilung: man zieht eine Linie horizontal über die vordere Oberfläche der Brust in der Höhe des unteren Randes der Achselfalte; eine korrespondierende horizontale Linie in der Höhe der Spina scapulae. Dies gibt den Umriß des supraklavikulären Gebiets, das behandelt werden soll. Das Gebiet unter der vorderen horizontalen Linie bildet den oberen Rand der zu behandelnden Mammaregion. Die hintere Grenze dieses Mammagebiets ist bezeichnet durch die mittlere Axillarlinie. Die Strahlen sind dann zu richten auf jede der drei Flächen, die durch diese drei Linien begrenzt werden und gegen die kranken Stellen in der Brust, in der Axilla, in den supraklavikularen und mediastinalen Gebieten. Wer sorgfältig beobachtet, wird finden, daß diese Strahlen im höchst möglichen Maße in den tieferen Geweben sich kreuzen mit dem geringsten Aufwand von Energie. Ich habe 6 mm Aluminiumfilter benützt, 9″ parallele Funkenstrecke bei einer Fokushautdistanz von 40 cm, für einen Zeitraum von 40 Minuten. Jedes dieser drei Felder wird eine Woche lang bestrahlt, d. h. wir versuchen den Patienten einen Tag um den anderen zu behandeln. Das ist das Höchste, was der Patient ertragen kann, ohne strahlenkrank zu werden. Jede Bestrahlung entspricht $^2/_3$ Erythemdosis. Jede dieser Flächen wird während der zweiten Woche wieder behandelt, so daß die zweite Bestrahlung über jedes Feld eine Woche nach der ersten gegeben wird und daß jedes der drei Felder zwei dieser Bestrahlungen innerhalb zwei Wochen erhält. Mit anderen Worten, $1^1/_3$ Erythemdosis der Tiefenbestrahlung wird innerhalb zwei Wochen gegeben. Wenn man zu der direkten Wirkung der Strahlen auf diese Felder die Wirkung der Sekundärstrahlen und die Wirkung des Kreuzfeuers durch die anderen zwei Felder addiert, so müssen wir schließen, daß wir wahrscheinlich während dieser ersten zwei Wochen annähernd zwei Erythemdosen erhalten, also mehr Bestrahlung als durch irgendeine andere Methode in die Gewebe zu bringen möglich ist. Man kann dieser Technik vorwerfen, daß nicht sofort eine volle Erythemdosis auf jedes der Felder gebracht wird, aber durch solches Vorgehen würde man wahrscheinlich Dermatitis hervorrufen und wäre sicher nicht imstande, mehr als den halben Betrag der Strahlenmenge innerhalb eines Monats zu geben. Diese Technik ist unter vielen Erfahrungen entwickelt worden, wird aber in der nahen Zukunft wahrscheinlich modifiziert werden, wenn ich Erfahrungen gewinne mit den Hochspannungsapparaten.

Während des vergangenen Jahres habe ich den Patienten, nachdem ich ihm die beschriebene voroperative und nachoperative Behandlung gegeben hatte, einmal monatlich nur zur Nachschau bestellt und habe keine weitere Behandlung hinzugefügt, da kein Zeichen von Re-



zidiv auftrat. Früher waren wir gewohnt, die Bestrahlung über eine Periode von 5—6 Monaten auszudehnen oder über 1—2 Jahre. Solches Vorgehen jedoch hat viele Nachteile. Es entmutigt den Patienten; es ist unsicher; es ist kostspielig und sehr häufig unterbricht der Patient die Behandlung aus eigenem Antrieb nach einiger Zeit und wir verlieren seine Spur. Es mag viele Jahre dauern, bis wir die Überzeugung gewinnen werden, welches das beste Vorgehen ist, aber ich habe den Eindruck, daß das, was ich oben beschrieb, die beste heute bekannte allgemeine Technik ist für die Apparate von niedriger Spannung.

Die Behandlung von rezidivierendem und metastatischem Carcinom durch Bestrahlung.

Ich habe über diesen Gegenstand vor kurzem einen Artikel geschrieben und werde ihn deshalb nur kurz besprechen. Ich denke, es steht außer Frage, daß man Rezidive und Metastasen am besten mit Bestrahlung behandelt. Während man einige glänzende Resultate damit gewonnen hat, und während einige Fälle, die absolut hoffnungslos erschienen, sich erholen und gut bleiben, wenigstens für eine Zeitdauer von 1—10 Jahren, werden die meisten dieser metastatischen und Rezidivfälle an Carcinom sterben. Nach meiner Beobachtung fand in allen Fällen eine Verzögerung der Krankheit statt, und wenigstens zeitweise Besserung. Dieselbe Bedingung, welche eine Metastase oder ein Rezidiv herbeigeführt hat, kann doch möglicherweise eine tiefe Metastase anderswo im Körper verursacht haben, und wenn auch die Metastase, welche zu Beginn zur Behandlung kam, verschwinden mag, so ist doch keine Sicherheit gegeben, daß eine solche Metastase sich nicht anderswo im Körper entfaltet. Die schwierigste Aufgabe für den Chirurgen, den Röntgenologen und alle jene, welche den Brustkrebs behandeln, ist, die Ausdehnung zu bestimmen, bis zu welcher Metastasen stattgefunden haben. Das ist die Schwierigkeit, die zu so vielen Enttäuschungen geführt hat bei den scheinbar frühen Krebsfällen, welche operiert wurden fast augenblicklich nach der Entwicklung eines nur sehr kleinen Tumors in der Brust, bei welchen jedoch Metastasen schon vorhanden waren und sich später entwickelten. So mag auch ein rezidivierender Krebs im Operationsfeld nur ein Wegweiser sein zu anderen Rezidiven, die sich später in anderen Teilen des Körpers entwickeln werden. Deshalb darf man die Behandlung nicht nur auf das Rezidiv beschränken, sondern das ganze Operationsfeld und die Drüsenregion, welche von dort ihren Ausgang nimmt, muß wenigstens in die Behandlung eingeschlossen werden. Bei allen Krebsfällen, welche mir ganz im Beginn zugeführt wurden, machte ich ein Röntgenogramm der Brust und, wie ich schon vorher beschrieb, fand ich in ungefähr 50% dieser Fälle den Beweis für Mediastinal- oder Lungenerkrankung. Meine Schätzung der Häufigkeit dieser mediastinalen oder Lungenbeteiligung mag zu hoch sein, denn bei Beginn dieser Beteiligung ist es außerordentlich schwierig, eine bestimmte Diagnose zu stellen. Im vorgeschrittenen Stadium ist es sehr leicht, aber in vielen Fällen habe ich die fortschreitende Entwicklung dieser Krankheit im Thorax verfolgen können. Deshalb muß man immer dem Mediastinum besondere Aufmerksamkeit zuwenden und ebenso den Möglichkeiten der Ausdehnung abwärts gegen die Leber. Im allgemeinen versuche ich zwei oder drei Erythemdosen in das Rezidivgewebe innerhalb zwei Wochen zu bringen, und ich versuche, zwei oder drei Erythemdosen in die metastatischen Knoten innerhalb ungefähr zwei Wochen zu bringen. In einigen Fällen ist es praktisch, darauf die Einführung von Radiumnadeln folgen zu lassen direkt in die metastatischen Knoten; in anderen Fällen ist es praktisch, ausgedehntere Oberflächenanwendungen von Radium zu verbinden, so gefiltert, daß es nur allgemeine Bestrahlung gibt. Solche Behandlungsmethoden zeitigen manchmal glänzende Erfolge. Nachstehend gebe ich einige erläuternde Fälle von Erfolgen, die man manchmal erreichen kann in der Behandlung von Rezidiven und metastatischem Carcinom der Brust.

Rezidiv-Fälle.

1. Fall. Mrs. E. F. B., 71 Jahre, überwiesen von Dr. John B. Deaver. 14. 11. 10., wegen rezidivierenden Carcinoms, Knötchen längs der Schnittnarbe und in den hinteren Teilen der Axilla. Sie hatte auch einen fühlbaren Lymphknoten in der linken supraklavikulären Region. Sie war im März 1910 an Brustkrebs operiert worden und hatte diese rezidivierenden Tumoren erst vor zwei Wochen entdeckt. Man wandte soviel Bestrahlung an, als die Gewebe in fünf Wochen ertragen konnten. Seither wurde sie nicht mehr behandelt, war am 16. Sept. 21 gesund mit einigen Teleangiektasien der Haut. Dies war also zehn Jahre nach der Rezidivbehandlung.

2. Fall. Mrs. W. H. A., 60 Jahre alt, überwiesen von Dr. John B. Deaver am 13. Jan. 14 zur Behandlung von Rezidiven an der Narbe nach Amputation beider Brüste am 23. Febr. 13. Man gab ihr soviel Strahlen als das Gewebe ertrug im Verlauf von fünf Monaten. Sie ist gesund am 28. 12. 21.

3. Fall. Mrs. R. C., 61 Jahre alt, wurde überwiesen durch Dr. Ernst Laplace am 29. Okt. 1903 zur Behandlung von Rezidivknoten in der Mammaregion und großen metastatischen Lymphknoten in der supraklavikulären Region. Sie war durch Dr. Laplace drei Jahre vorher wegen Krebs der linken Brust operiert worden. Sie hatte viel Schmerzen im Arm und teilweise Lähmung. Sie wurde bis zur Grenze der Hauttoleranz bestrahlt, befand sich wieder wohl, reiste nach Kalifornien und Ägypten. Die Knoten verschwanden nie ganz. Die Kranke starb an „Diarrhoea" am 25. Okt. 10 ungefähr sieben Jahre nach Beginn der Behandlung.

4. Fall. Mrs. S. P., 43 Jahre alt, zur Behandlung überwiesen am 27. März durch Dr. Mc. Cormick. Dr. Deaver hatte die rechte Brust amputiert im März 1917, ungefähr ein Jahr, ehe sie mir überwiesen wurde. 15 Wochen lang vorher war sie bettlägerig gewesen wegen Schmerzen im Rückgrat. Röntgenstrahlenuntersuchung am 27. März 1918 zeigte vollkommene Zerstörung des 2. Lendenwirbels und fast vollständige Zerstörung des 8. Rückenwirbels. Aktive Röntgenbehandlung wurde angewandt und eine Zellulosestütze angefertigt, um das Rückgrat zu stützen. Innerhalb sechs Monaten zeigte das Rückgrat deutliche Verkalkung und die Patientin besorgte ihre ganze Hausarbeit sowie Waschen und Bügeln und hat dies seither immer fortgesetzt. Es ist jetzt fast vier Jahre, seit sie bettlägerig zu uns kam, und es fand vollständige Verkalkung dieser Wirbel statt. Der behandelnde Arzt hat uns neulich berichtet, daß die Patientin an einer Vergrößerung der Leber starb; wir möchten vermuten, daß dies ein metastatisches Carcinom war, obgleich keine Autopsie stattfand und keine andere bestimmte Diagnose vorliegt. Patientin hatte kein Wiederauftreten von Rückgraterscheinungen.

5. Fall. Mrs. E. J. D., 40 Jahre alt und mir zur Bestrahlung überwiesen am 5. Mai 1919 durch die Doktoren Easby und Caroline Purnell. Am 12. April 1919 war ihr die rechte Brust wegen Krebs amputiert worden. Der Tumor war vor der Operation 18 Monate gewachsen, und es bestand metastatische Axillarbeteiligung. Es waren auch fühlbare supraklavikuläre Lymphknoten vorhanden und die oberen mediastinalen Gewebe waren verdickt. Wir gaben der Patientin drei Behandlungsserien im Jahr 1919. Dann setzte sie gegen unseren Rat mit der Behandlung aus. Am 24. Mai 1921 oder annähernd zwei Jahre später, wurde sie mir durch Dr. Tuttle wieder zur Behandlung überwiesen; zu dieser Zeit bestand ein Rezidivknoten von 2 cm Durchmesser am vorderen Rand der Axilla. Dieser war zweifellos bösartig. Es bestand auch allgemeine Schwellung in der vorderen Axillarfalte und Anschwellung über dem Sternum. Röntgenstrahlenuntersuchnng zeigte Zerstörung der unteren zwei Drittel des Sternums durch Krebs. Unter Röntgenstrahlenbehandlung verschwanden diese Knoten vollständig und das Sternum verkalkte wieder. Dieser Heilungsprozeß fand statt innerhalb fünf Monaten und soweit wir sehen, ist die Patientin gesund.

Diese letzten zwei Fälle sind wahrscheinlich ungewöhnlich in ihren Ergebnissen, aber sie zeigen, daß die Bestrahlung in ihrer Wirkung nicht auf die oberflächlichen Gewebe beschränkt ist.

Die Behandlung von primärem Carcinom der Brust durch Bestrahlung.

Im ganzen haben wir verhältnismäßig wenig Erfahrung mit der Behandlung von primärem Carcinom der Brust durch Bestrahlung, weil wir versuchten, in allen Fällen dringend zur Operation zu raten, wie es uns der Chirurg anempfahl, und ich bin nicht imstande, darüber zu urteilen. Ich bin selbst jetzt nicht imstande, dieses Vorgehen zu empfehlen. Obgleich die Resultate, welche wir während der vergangenen zwei Jahre durch die Kombination der Röntgen- und Radiumbestrahlung erzielten, eine ernste Betrachtung dieses Themas rechtfertigen. Meistens



waren die Fälle von primärem Carcinom der Brust, welche uns zur Behandlung überwiesen wurden, total inoperabel und sehr vorgeschritten. Die meisten davon waren inoperabel wegen der weit vorgeschrittenen Krankheit. Andere waren inoperabel wegen irgendeiner Komplikation. In fast allen diesen Fällen gewann der Patient Erleichterung, Trost und Verlängerung des Lebens.

Später einmal werden wir imstande sein, aus Statistiken Schlüsse zu ziehen über die relative Verlängerung des Lebens durch Operation und Bestrahlung, aber gegenwärtig ist es unmöglich, weil keine Gruppen von gleichartigen Fällen mit jeder der beiden Methoden behandelt wurden. Auch in der Zukunft wird es noch einer großen Zahl von Fällen bedürfen, sorgfältig studiert sowohl von Chirurgen als auch von Radiologen, mit besonders sorgfältiger Klassifikation. Wir alle haben die Heilung von ulzerativem Primärcarcinom unter dem Einfluß der Bestrahlung gesehen. Wir sahen das Tumorgewebe schwinden und manchmal vollkommen verschwinden. Wir sahen metastatische Knötchen verschwinden. Wir haben das Tumorgewebe rückgebildet gesehen zu einer bindegewebigen Masse, welche den inoperablen Fall operabel machte. Kein vernünftiger Beobachter kann zweifeln, daß die Bestrahlung eine ausgesprochene Wirkung auf das Krebsgewebe ausübt. Wir sahen auch für unheilbar angesehene Patienten gesund werden und jahrelang gesund bleiben. Doch selbst solche Resultate berechtigen nicht zu dem Schlusse, daß wir den Chirurgen ersetzen können. In manchen Fällen können wir das vollständige Verschwinden des Tumorgewebes und der wahrscheinlich metastatischen Knoten bewirken. In anderen Fällen gelingt es uns, die metastatischen Knoten zum Verschwinden zu bringen und das Tumorgewebe wird in eine Narbenmasse umgewandelt, von welcher man unmöglich bestimmen kann, ob bösartige Zellen noch vorhanden sind oder nicht. Solche Patienten können manchmal durch Entfernung des bösartigen Gewebes geheilt werden.

Boggs hat die vorherige Behandlung des Carcinoms durch Bestrahlung empfohlen, bis solche Wirkungen eingetreten sind, d. h. bis die metastatischen Lymphknoten zum Verschwinden gebracht sind und bis das Tumorgewebe zu einer Fasermasse einschrumpft, und dann fordert er die Entfernung des lokalen Tumorgewebes.

Diese Form der voroperativen Behandlung weicht von jener ab, die ich vorher beschrieb, aber dieses letztere Vorgehen ist sehr zu empfehlen. Im letzteren Falle arbeitet man nicht nur auf direkte Einwirkung auf die Krebszellen hin, sondern auf Einwirkung auf das Fasergewebe, welches die Krebszellen in kleine Nester verdrängt. In allen Fällen, wenn Tumorgewebe nach der Bestrahlung bleibt, ist es wahrscheinlich am sichersten, dessen vollständige Entfernung zu empfehlen.

Man kann keine bestimmte Technik angeben, die in allen Fällen befolgt werden könnte. Man muß die Technik variieren je nach dem Umfang der Krankheit und ihrer Verteilung. In allen Fällen kann man nur von der allgemeinen Technik sprechen, denn niemals geben zwei Maschinen genau die gleiche Leistung, und deshalb können technische Einzelheiten nicht wortwörtlich übertragen und blind auf irgendeine andere Maschine angewendet werden. Man sollte die Erythemdosiszeit bei einer gegebenen Stromstärke, bei einer gegebenen Funkenstrecke für eine bestimmte Entfernung jedes einzelnen Apparats kennen. Denn von dem Funkenwert kann man durch Berechnung zu der geeigneten Dosierung für den individuellen Fall kommen.

In einem primären Fall mit oder ohne Metastasen in der Axilla würde ich vorausgehende Röntgenbestrahlung geben, möglichst ähnlich jener oben als voroperative Behandlung beschriebenen; dann, nach Verlauf von zwei Wochen, wenn der Patient nicht operiert werden kann, können Radiumnadeln in das kranke Gebiet eingebettet werden. 10 mg-Nadeln können in einer Entfernung von 1 cm einzeln eingeführt werden, so daß sie das ganze kranke Gebiet und die metastatischen Lymphknoten beherrschen, und bleiben 16 Stunden liegen. Ich glaube, es ist unklug, die Nadeln länger als 16 Stunden zu belassen. Selbst wenn sie nur so lange bleiben, bringen sie eine heftige lokale Reaktion hervor, auf welche eine Entwicklung von Bindegewebe und ein wirkliches kleines fibröses Knötchen am Ende des Einstichs jeder Nadel

erfolgt. Wenn es möglich ist, ist es wahrscheinlich besser, die Nadeln 1 cm getrennt einzustechen und sie in 8 Stunden zu entfernen.

Es ist für jedermann sehr schwer mit Sicherheit zu sagen, wann das erkrankte Gewebe verschwunden ist und wann die Knötchen ganz der Einwirkung der Radiumnadeln ihre Entstehung verdanken. Dies ist ein weiterer Grund für die Entfernung der Brust, nachdem die bösartige Erkrankung vermutlich zerstört worden ist. Ich habe Radiumnadeln in die Lymphbahnen in der Axilla und in der Supraclavicularregion mit scheinbarem Erfolg eingeführt. Ich bin mir der Schwierigkeit eines solchens Vorgehens bewußt, und ich glaube, man kann es nicht allgemein empfehlen. Man darf nicht sorglos sein und sollte das Einstechen der Radiumnadeln in große Gefäße oder Nerven vermeiden. Die folgenden Fälle werden die Erfolge zeigen, die man manchmal bei der Behandlung primärer Fälle erzielt.

Primäre Fälle.

Ich will einige erläuternde Fälle kurz beschreiben.

Fall 1. Mrs. A. J. B., 44 Jahre alt, zur Behandlung überwiesen am 26. August 1918. Operation verweigert. Sie hatte seit 3 Monaten einen Tumor in der Brust bemerkt. Man wollte sie zum Chirurgen schicken, aber sie wollte nicht. Sie hatte einen Tumor in der Größe eines Hühnereis im oberen äußeren Quadranten der Brustdrüse. Man gab ihr 6 Serien Bestrahlung; mit 9 Dosen in jeder Serie; während eines Zeitraumes von 6 Monaten, mit vollständigem Verschwinden allen Tumorgewebes. Sie ist ungefähr 3 Jahre frei geblieben von jedem Auftreten von Krankheit.

Fall 2. Miß E. A., 30 Jahre alt, wurde durch Dr. Nikolaus Mitchell geschickt, 25. Februar 19.3. Am 1. Januar 1913 war sie gefallen und hatte den rechten Arm verletzt. 2 Tage später bemerkte sie einen Tumor in ihrer rechten Brust. Ich fand einen Tumor von $2^1/_2$ Zoll Umfang, von unregelmäßiger Umgrenzung und knollig. Sie hatte auch fühlbare harte Lymphknoten in der rechten Axilla und in der Supraclavicularregion. Zwei Gewebe der Brust und der Drüsenregion wurden völlig durchdrungen bis zur Grenze dessen, was die Haut erträgt während einer Periode von 4 Monaten, wo dann alle fühlbaren Anzeichen von Krankheit verschwunden waren. Sie wurde seither nicht behandelt. Sie hat sich seitdem verheiratet und wird noch als gesund geschildert am 15. Januar 19.2 oder nach annähernd neun Jahren.

Fall 3. Miß M. O'B., Alter 65 Jahre, zur Behandlung überwiesen am 12. März 1921. Sie hatte seit 4 Jahren einen Tumor in der Brust bemerkt, der allmählich größer wurde, besonders während der letzten Monate. Sie hatte keine Schmerzen. Es bestand ein fühlbarer Tumor in der linken Brust, von ovaler Gestalt, 5 Zoll lang und 3 Zoll breit, der sich von der Brustwarze gegen das Brustbein ausdehnte. Keine fühlbaren Lymphknoten in der Axilla, aber abnormer Schatten im oberen Mediastinum. Man gab ihr gründliche vorausgehende Röntgenbestrahlung, gerichtet gegen Brust, Axilla, Supraclavicularregion und Mediastinum. Dann wurden 200 mg Radium in der Form von Radiumelement in Nadeln in den Tumor eingelegt für $8^1/_4$ Stunden. Sie wurde zuletzt im Mai behandelt, wo alle Anzeichen der Erkrankung verschwunden waren. Sie blieb frei von fühlbaren Krankheitserscheinungen.

Dieser Fall ist kurz beobachtet, aber er zeigt, was ich unter moderner Behandlungsmethode verstehe.

Fall 4. Mr. H. H. P., 65 Jahre alt, wurde durch Dr. Melvin Henry am 6. Oktober 1920 überwiesen. Er hatte einen zunehmenden Tumor der linken Brust, der die linke Brust seit 5 Jahren befallen hatte. Eine vorläufige Serie von Röntgenbestrahlung wurde, wie oben beschrieben, angewendet. Ein Stückchen wurde entfernt und als bösartig konstatiert. Dann wurde der Tumor durch Elektrokoagulation zerstört, und es wurden 190 mg Radium in 19 Nadeln in das Tumorgewebe der Brust eingeführt am 1. November 1920. Er wurde noch weiter mit Röntgenstrahlen behandelt im November und Dezember 1920 — und dann nicht mehr. Er ist bis heute gesund geblieben.

Dieser Fall wurde angeführt, um zu zeigen, wie manchmal Elektrokoagulation mit Bestrahlung kombiniert werden kann, um das wuchernde Tumorgewebe zu zerstören.

Fall 5. Mrs. F. W., 59 Jahre alt, wurde zur Bestrahlung überwiesen am 27. März 1921 durch Dr. Crater. Sie hatte 5 Jahre lang einen Tumor in der linken Brust gehabt. Zu dieser Zeit hatte sich die Brustwarze abgelöst, und es bestand ein adhärentes Geschwür von $1^1/_2$ Zoll Durchmesser mit Verhärtung des Gewebes über 3 Zoll[1]) Umkreis. Man gab ihr eine vorläufige Röntgenbestrahlung, wie sie

[1]) 1 engl. Zoll = 2,5 cm.

für voroperative Behandlung beschrieben wurde, dann wurden 200 mg Radiumelement in Nadeln in das Tumorgewebe eingeführt für 15 Stunden am 6. April 1921. Seitdem wurde sie nicht weiter behandelt, und soweit wir wissen, ist sie gesund.

Schlußfolgerungen.

1. Es wurde gezeigt, daß gründliche Strahlenbehandlung von Krebsgewebe die Krebszellen lebensunfähig macht, so daß ihre Verimpfung oder weitere Entwicklung verhindert wird. Dies rechtfertigt unsere Empfehlung der voroperativen Behandlung.

2. Es wurde gezeigt, daß die Wirkungen der Bestrahlung auf junges wachsendes Tumorgewebe sehr deutlich sind, und daß solche Bestrahlung das Wachstum der eingeimpften Tumoren verhindert. Deshalb empfehlen wir wirksame nachoperative Behandlung des Brustkrebses.

3. Sichtbare und fühlbare Rezidive metastatischer Krebse sind wahrscheinlich nur Anzeichen von ähnlicher Krankheit an anderer Stelle und deshalb sollte die Behandlung dieser Fälle nicht einfach auf sicht- und fühlbare Krankheit beschränkt werden. Solch sicht- und fühlbares krankes Gewebe sollte die höchst wirksame Behandlung erfahren, die genügt, seine Zerstörung und sein Verschwinden zu verursachen.

4. Gründliche Bestrahlung wird das Verschwinden des Tumorgewebes in einigen Fällen veranlassen und kann deshalb empfohlen werden, wenn ein Grund besteht, um die Operation zu vermeiden.

5. In jedem Falle von Brustkrebs sollte eine Röntgenuntersuchung der Brust vorgenommen werden und diese sollte von Zeit zu Zeit wiederholt werden, um jede mögliche Invasion ins Mediastinum, die Lungen, das Sternum oder das Rückenmark zu entdecken.

Der Metallnetzschutz zur Vermeidung von Röntgenverbrennungen bei Tiefenbestrahlungen.

Von

Prof. **Alban Köhler**-Wiesbaden.

Es scheint, daß die Zahl der Röntgenverbrennungen im Vergleich zu früher durchaus nicht abgenommen hat. Bei den großen Fortschritten der letzten Jahre in der Messung der Dosis und angesichts der Tatsache, daß es eine ausgesprochene Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen nicht gibt, muß dies eigentlich wundernehmen. Der bedauerliche Mißstand ist auch nicht damit zu erklären, daß die Messung der Röntgenstrahlenquantität (und -Qualität) noch nicht in wünschenswertem Maße vollkommen ist, sondern der Grund ist der, daß jetzt im Vergleich zu früher eine reichliche Menge Ärzte Röntgentherapie nebenbei treiben; und viele von ihnen keine Ahnung von der Schwere und den Folgen einer richtigen Verbrennung haben, weshalb sie es an der nötigen Exaktheit in der Berechnung und Überwachung der Dosis fehlen lassen.

Wie unerläßlich es ist, hier Abhilfe zu schaffen, ergibt sich schon daraus, daß die Deutsche Röntgen-Gesellschaft einen „Ausschuß zur Beurteilung forensischer Fälle und zum Studium ihrer Verhütung" eingesetzt, und dieser Ausschuß bereits eine große Menge Material zu verarbeiten hat. Daß sehr viele Ärzte, die nicht Fachröntgenologen sind, auch Röntgentherapie treiben, läßt sich nicht verbieten und ändern. Man kann auch gar nicht verlangen, daß schwierigere Tiefenbestrahlungen nur von Röntgenologen ausgeführt werden; denn man muß zugeben, daß Chirurgen und Gynäkologen und auch Interne an großen Krankenhäusern sich eine gründliche Erfahrung in Tiefentherapie sammeln können wie ein Fachröntgenolog. Jedoch die Gutachter-Erfahrung zeigt, daß schwere Röntgenverbrennungen in den letzten Jahren vor-

wiegend von solchen Kollegen angerichtet wurden, in deren Sprechzimmer „auch ein Röntgenapparat vorhanden" ist, oder in Krankenhäusern, wo dem jüngsten Assistenzarzt oder der Röntgenschwester die Bestrahlungen anvertraut waren.

Wenn oben gesagt wurde, eine nennenswerte Idiosynkrasie gibt es nicht, so gründet sich Verfassers Ansicht, die übrigens von 99 Prozent der Fachröntgenologen geteilt wird, darauf, daß ihm bisher in 23 Jahren praktischer Röntgentherapie noch niemals ein solcher Fall vorgekommen ist. Daß es eine verschiedene Empfindlichkeit der Haut gegenüber den Röntgenstrahlen gibt, ist selbstverständlich und natürlich. Näheres darüber findet sich in jedem Lehrbuch der Röntgentherapie. Ich vergesse nicht folgenden Fall meiner Praxis: Ein etwa 17jähriger Patient hatte zahlreiche Warzen an seinem Handrücken. Dabei hatte er cyanotische Haut. Es war vor etwa 15 Jahren. Man wußte damals noch nicht, daß Warzen stark, mit mindestens $1^1/_2$ Erythemdosen bestrahlt werden müssen. Eine sonst normale Haut hätte ich damals mit 10 x bedacht. Man wußte indessen, daß hyperämische Haut empfindlicher ist als anämische; deshalb wurde aus Vorsicht zunächst nur eine fünfmarkstückgroße Stelle mit 6 x in einer Sitzung bestrahlt. Es gab keine sichtbare Reaktion. Deshalb drei Wochen später erneute Bestrahlung derselben Stelle mit 9 x. Nach 5 Tagen sehr starke Reaktion, dunkelviolette Verfärbung, Schwellung, Schmerz, mit bald folgender Desquamation. Ich habe dann den Patienten nicht wieder zu Gesicht bekommen; ich nehme aber eine baldige Heilung an, denn Patient hätte sicher den Klageweg beschritten, wenn eine Ulceration oder sonst eine dauernde Schädigung geblieben wäre. Dies war also mein einziger Fall von erheblicherer Empfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen, aber er war, wie von vornherein gesagt, gekennzeichnet als solcher durch Cyanose der Haut der Hände. Die Schwelle der sichtbaren Reaktion lag trotzdem jenseits 6 x. Die Reaktionskurve muß aber dann einen sehr steilen Anstieg genommen haben, oder die Fehlergrenzen bei der Dosisberechnung — es war vor 15 Jahren! — waren bei beiden Bestrahlungen zufällig maximal in entgegengesetzten Richtungen.

Kann sich nun der Anfänger überhaupt und der Erfahrene bei besonders hohen Dosen vor unangenehmen Überraschungen absolut schützen, ohne die zur Verabreichung errechnete hohe Dosis verkürzen zu müssen? Verfasser meint, daß dies sehr wohl möglich ist.

1909 gab ich eine Methode an, die erlauben sollte, bis dahin für unmöglich gehaltene hohe Dosen Röntgenstrahlen in der Tiefe des Gewebes zur Anwendung zu bringen, ohne unheilbare Verbrennungen der Haut und des Unterhautzellgewebes anzurichten. Hier ist nicht Raum, auch nur den hauptsächlichsten Inhalt dieser Arbeiten wiederzugeben; sie finden sich im Band XIV der „Fortschritte", im Journal de Radiologie belge 1909, Bd. III, in der Münchener Med. Wochenschrift, Nr. 45, 1909, in den Archives of the Röntgen-Ray, Bd. XIV, und „Strahlentherapie" 1912. Nur das Prinzip muß hier kurz gestreift werden: Wenn man ein Drahtnetz auf die Haut legt (anpreßt) und röntgenbestrahlt, so bleiben selbstverständlich die Stellen der Haut direkt unter den Metallfäden intakt, auch bei Verabfolgung von 10 oder 15 oder 20 Erythemdosen, wenn man nur durch Zwischenschaltung eines Leders oder dünnen Stückes Pappe die Sekundärstrahlen des Metalles abfängt. Trotzdem kann ein unter dem Netz in der Tiefe des Körpers befindlicher Tumor oder ein krankes Organ lückenlos bestrahlt werden, wenn man die Stellung der Röhre, deren Antikathode zweckmäßig einen recht großen Brennfleck hat, etwa viermal (in einer der Haut parallelen Ebene) um einen oder ein paar Zentimeter — je nach der Tiefe des Tumors usw. — verschiebt. Dies ist wohl, auch ohne daß eine Skizze beigefügt wird, leicht verständlich. Über die technischen Einzelheiten bei Verabfolgung vielfacher Erythemdosen für die Tiefentherapie lese man die oben angeführten Abhandlungen nach. Hier sei nur wiederholt: Wenn die Haut auch in den Maschen verbrannt werden würde, von den ungeschädigten direkt unter den Netzdrahtfäden liegenden Hautstreifen würde eine schnelle Überhäutung und Heilung einsetzen.

Ein solches Metallnetz hat aber auch noch den großen Vorteil, daß es sich auch gleichzeitig bei Gebrauch jeden Filters anwenden läßt. Das Metallnetz liegt dabei zwischen Filter



und Haut und ist — wie bereits erwähnt — nur durch ein dünnes Stück Pappe von der Haut getrennt, das die Sekundärstrahlen des Drahtes absorbiert und die elektrischen Aufladungen des letzteren dem Patienten nicht fühlbar werden läßt.

Wie schon in den ersten Veröffentlichungen vor 13 Jahren betont, läßt sich aber solches Metallnetz auch dazu verwenden, schwer heilbare Verbrennungen überhaupt zu vermeiden. Und die Anwendung des Netzes zu diesem Zwecke möchte ich hier von neuem empfehlen als gewissermaßen unfehlbares Mittel.

Zum besseren Verständnis sei etwa folgender Fall angenommen: Ein Arzt will auf ein Feld von 10 cm Durchmesser bei 5 mm Aluminiumfilter eine bestimmte höhere Dosis auf die Haut, entsprechend weniger in der Tiefe, verabfolgen; er ist aber im Dosieren noch nicht besonders erfahren, er kennt seine Röhren nicht ganz sicher und muß in seiner Stadt mit Ungleichmäßigkeiten des Netzstromes rechnen; er möchte aber auf keinen Fall zu schwach dosieren, andererseits selbstverständlich auch keine Verbrennung anrichten, da solche bei einem so großen Bestrahlungsbezirk Jahre zur Heilung brauchen würde. Hier ist ein Metallnetz das einfachste Schutzmittel.

Es wäre nun zweifellos unzweckmäßig, das Metallnetz gleich von Anfang der Bestrahlung an einzulegen. Man beginne die Bestrahlung wie üblich und führe sie durch bis zu dem Zeitpunkte, bis zu welchem man, selbst bei groben Dosimetern usw. usw., sicher keinen wesentlichen Schaden anrichten kann, also, sagen wir, bis zur Gefahrenschwelle. Da unterbreche man einen Augenblick und schiebe das Metallnetz unter (das am besten auf um einige Millimeter es überragende Pappe befestigt ist). In der Zeit, die zur Erreichung der beabsichtigten Dosis nun weiter bestrahlt wird, verändere man den Fokus- bzw. Röhrenstand noch etwa viermal (in zur Haut annähernd paralleler Ebene), damit der Tumor oder das betr. Organ in der Tiefe lückenlos von der Strahlung bestrichen wird. Man kann im allgemeinen empfehlen: Das Metallnetz ist nach zwei Drittel bis drei Viertel der beabsichtigten Dosis einzufügen.

Verfasser gab seinerzeit Eisendrahtnetze mit 1 mm Drahtdurchmesser und Maschen von 3,5 mm Weite an. Es zeigte sich aber bald, daß die Maschen dabei unzweckmäßig eng waren, wenigstens für die Fälle, wo auch in den Maschen die Haut nicht verbrannt werden soll. Ich ließ mir deshalb von einem Mechaniker aus den damals (von Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen) angefertigten Eisendrahtnetzen je 2 von 3 Metallfäden entfernen und benutze seither ein Netz, das also jetzt 10—11 mm weite Maschen aufweist. Das dürften die vorteilhaftesten Maße sein. Da die Stabilität des Netzes bei dieser Weite der Fäden etwas leidet, lasse man es auf ein Stück Pappe mit Garnfäden aufnähen.

Viele Verbesserungen, die in irgendeinem Zweige der Medizin und anderen Wissenschaften angegeben wurden, sind selbst von ihren Erfindern bald wieder verlassen worden, weil sich zeigte, daß die Neuerung zu umständlich anzuwenden war, so daß die Vorteile hierdurch fast aufgewogen wurden, oder sei es, daß die Verbesserung durch andere noch neuere Wege überholt oder überflüssig wurde. Hier ist dies nicht der Fall. Verfasser bedient sich dieser Metallnetzschutzmethode noch täglich seit bereits 14—15 Jahren; ein Beweis, daß das Mittel einfach zu handhaben und zuverlässig ist; und wenn Verfasser auch meint, in der Dosierung der Röntgenstrahlen durch über zwei Jahrzehnte lange Erfahrung vor Verbrennungen sicher zu sein, so gewährt doch die Anwendung des Metallnetzes ihm und dem technischen Personal eine wesentliche Beruhigung, die man niemals mehr missen möchte.

Aus dem Allgemeinen Krankenhaus St. Georg.

Über eigentümliche Knochenveränderungen bei partiellem Riesenwuchs.

Von

H. Holthusen und L. Koppel.

(Hierzu **Tafel VI.**)

Disproportionierte Vergrößerungen einzelner Körperabschnitte gehören nicht gerade zu den Seltenheiten. Örtliche Wachstumssteigerungen traten im Gefolge von allerlei chronischen Reizzuständen, insbesondere chronischen Entzündungen, unter denen hier nur Lues und Tuberkulose, Gelenkentzündungen, Periostitiden und Osteomyelitis genannt seien, immer dann auf, wenn sie den wachsenden Knochen befallen haben. Diese irritativen Wachstumssteigerungen sind nach Genese und Verlauf örtlich begrenzt und werden mit Recht streng getrennt von einer anderen Gruppe pathologischer übermäßiger Wachstumsvorgänge, von Teilen des Körpers auf kongenitaler Grundlage, bei denen entweder einzelne Knochen mit ihren zugehörigen Weichteilen, oder ganze Glieder oder auch ganze Körperhälften vergrößert sind. Sie werden als kongenitaler Riesenwuchs dem erworbenen Riesenwuchs gegenübergestellt.

Wenn wir die Kasuistik dieser idiopathischen kongenitalen Makrosomie durchsehen — unter den älteren Zusammenstellungen nenne ich die von Busch (1), Wittelshöfer (2) und Fischer (3), sowie den bekannten Ahlfeldschen Atlas (4), unter neueren die von Hahn (5) und Wieland (6) — so wird uns klar, daß mit dem Begriff des „Riesenwuchses" allein, d. h. der proportionierten oder disproportionierten Vergrößerung einzelner oder aller Gewebsbestandteile diese Wachstumsstörung nicht erschöpfend charakterisiert ist. Die ungleichmäßige Beteiligung einzelner Gewebe an der krankhaften Wachstumsteigerung kann an und für sich durch die Beeinträchtigung der Funktion eine Schädigung bedeuten und zu regressiven Veränderungen Veranlassung geben. Abgesehen davon aber weist das gleichzeitige Vorkommen von allerlei pathologischen Veränderungen der betroffenen Gewebe, abgesehen von der Größenzunahme, das Auftreten von Naevis, Angiomen, Syndaktylien, Lipomen u. a. darauf hin, daß es sich beim partiellen Riesenwuchs um Fehlbildungen handelt. Leider ist nur ein kleiner Teil der Fälle genauer pathologisch-anatomisch untersucht, aber da, wo derartige Untersuchungen gemacht worden sind, wurden häufig pathologische, regressive und hyperplastische Veränderungen insbesondere an den Knochen gefunden.

Busch beobachtete einen Riesenwuchs des linken Beines und des linken Fußes bei einem 20jährigen Manne, bei dem insbesondere die erste und zweite Zehe hypertrophisch und lipomatös waren und die Knochen neben ihrer ungleichmäßigen Vergrößerung eigentümliche Veränderungen aufwiesen. Diese waren am ausgesprochensten an den beiden ersten Metatarsen und Phalangen, an denen neben ihrer ungewöhnlichen Länge der Unterschied zwischen den verhältnismäßig schmächtigen Diaphysen und den knorrig aufgetriebenen Epiphysen besonders auffiel. Dabei war ihre Rindenschicht, wie sich beim Duchsägen der zweiten Phalanx zeigte, mit Ausnahme der Mitte so dünn, daß sie sich wie Papier eindrücken ließ. Beim Durchsägen floß sehr viel Fett ab; Knochenbälkchen fanden sich nur vereinzelt. In einem zweiten, von dem gleichen Verf. beobachteten Fall bestand eine Hypertrophie neben einer Syndaktylie an der zweiten und dritten Zehe des rechten Fußes, eine Kombination, wie sie in der Literatur mehrfach beschrieben ist. H. Fischer untersuchte einen 17jährigen Dienstknecht, der einen Riesenwuchs des rechten Armes hatte, und bei dem die besonders in die Erscheinung tretende Umfangszunahme nicht nur durch die Weichteile, sondern, soweit sich dies pathologisch feststellen ließ, auch durch die Knochen bedingt wurde. Hierbei machte das Capitulum radii direkt den Eindruck einer Exostose. In diesem Falle sei noch besonders auf die mit Schmerzen verbundenen flachen Geschwüre des Zeigefingers und des dritten, vierten und fünften Fingers hingewiesen. Auch Wagner (7) sah bei einer 51jährigen Frau mit hochgradiger unförmiger lipomatöser Mißbildung beider Füße an der rechten Fußsohle ein großes Geschwür, von dem aus ein 4 cm tiefer Gang direkt auf den Knochen führte. In diesem Fall

wird eine Beschreibung der Knochen gegeben, die nach der Amputation des Fußes makroskopisch untersucht wurden. Die Knochen der Phalangen und der Metatarsi waren verlängert und besonders in der Gegend der Epiphysen bedeutend verdickt. Die Interphalangeal- sowie die Metacarpophalangealgelenke zeigten wahre Synostosen. Allerdings war hier der Prozeß durch die Nekrose eines Metatarsalknochens mit einer Phlegmone des Fußrückens, welche die Indikation für die Ablatio bildete, kompliziert. Auch Arnheim (8) erwähnt in seinem obduzierten Falle von Hypertrophie der ganzen rechten Seite bei einem 3½jährigen Kind neben Teleangiektasien und einem Naevus pilosus auf dem Rücken Auftreibungen der Diaphysenenden der Knochen, die aber bei der gleichzeitig vorhandenen Rachitis wohl auf diese bezogen werden müssen. Bei einem 6jährigen Jungen, den Grünfeld (9) in einer Sitzung der freien Vereinigung der Chirurgen Berlins vorstellte, fand sich neben einer Hypertrophie sämtlicher Knochen der linken unteren Extremität einschließlich des Beckens ein unter der Haut stark prominierender walnußgroßer knöcherner Höcker am oberen äußeren Winkel der Kniescheibe. Eine ganz ähnliche, geschwulstartig harte Prominenz wurde von Churchill (10) bei einem Riesenwuchs des rechten Beines beschrieben. Sehr genaue anatomische Beschreibungen, namentlich histologische Studien, liegen über einen von Wieland (11) publizierten Fall von Riesenwuchs der ersten und zweiten Zehe des linken Fußes bei einem einjährigen Jungen vor, bei dem eine Lisfrancsche atypische Luxation angenommen wurde. An den unförmigen lipomatösen Veränderungen, welche vor allem die erste und zweite Zehe betrafen, während die zwei letzten Zehen ein vollständiges normales Aussehen hatten, waren die Knochen verhältnismäßig wenig beteiligt. Auf dem Schnitt fiel die Weichheit der erkrankten Großzehenknochen auf, das Spongiosabalkenwerk war spärlich, das Fettmark reichlich und beides stand im Gegensatz zu einem Kontrollpräparat und den nicht affizierten Knochen der erkrankten Seite. Die Epiphysenknochenkerne waren vorzeitig entwickelt, die Epiphysen der Riesenzehen aufgetrieben. Einerseits wegen des oft disproportionierten Wachstums, andererseits wegen der in seinem Falle gefundenen deutlichen regressiven Veränderungen möchte er die Bezeichnung „Hypertrophie“ für die genannten Zustände durch den Ausdruck „Dystrophie“ ersetzen.

Ganz ähnliche Knochenveränderungen beschrieb Hoffmann (12) bei einem 12jährigen Knaben mit einem Riesenwuchs der drei ersten Zehen und des Mittelfußes auf Grund der Röntgenkontrolle und genauer pathologisch-anatomischer Untersuchung. Es fand sich eine Verdünnung der Kortikalis aller Metatarsalknochen und Phalangen, Rarefikation der Spongiosa, Umwandlung in Fettmark, gesteigerte perichondrale und endochondrale Ossifikation. Peiser (13) untersuchte mehrere exartikulierte Zehen eines 3jährigen Knaben mit angeborenem partiellen symmetrischen Riesenwuchs und fand ebenso wie Wieland neben den hypertrophischen auch dysplastische Vorgänge. (Leichte Schneidbarkeit der Knochen, Verdünnung der Kortikalis, Rarefikation der Spongiosa, Umwandlung des Markes in Fettmark.) Endlich bringt O. E. Schulz (14) Abbildungen und die Beschreibung eines Falles von Riesenwuchs des linken Daumens und Vorderarms bei einem 18jährigen Bauernmädchen und stellt dabei fest, daß die krankhaft vergrößerten Knochen, abgesehen von ihrer Größenveränderung, auch dadurch in ihrer Struktur von der Norm abweichen, als sie wie aufgeblasen erscheinen.

So sehen wir, daß in einer ganzen Reihe von Fällen ausgesprochene dystrophische Veränderungen, von denen im Vorstehenden nur die Skelettveränderungen etwas eingehender hervorgehoben wurden, in die Erscheinung treten. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß eine ganze Reihe auch von neueren, mit Röntgenstrahlen kontrollierten Fällen keine Formveränderungen an den Knochen zeigten. Zwar in dem von Hahn mitgeteilten Fall — es handelte sich um einen Riesenwuchs der linken unteren Extremität bei einem 10jährigen Mädchen —, den er im Gegensatz zu anderen Fällen von „hypertrophischem Mißwuchs“ zum reinen Riesenwuchs gezählt wissen will, weil Längen- und Dickenwachstum des abnormen Gliedes annähernd in dem gleichen Verhältnis zueinander standen, gilt das für die Knochen jedenfalls nicht; der Verf. selber deutet die Veränderungen an den Röntgenbildern dahin, daß sowohl am Femur die Diaphyse des verlängerten Knochens deutlich schmäler ist als auf der normalen Seite und daß sie dort osteosklerotisch verändert ist. Auch eine Betrachtung der plumpen Formen des abgebildeten hypertrophischen Beines zeigt, daß es sich durchaus nicht um ein proportioniertes Riesenwachstum handelt. Wieland hält es übrigens für möglich, daß sich bei genauerer Untersuchung bei allen Formen von partiellem Riesenwuchs qualitative Veränderungen finden lassen werden und daher alle der dystrophischen Form zuzurechnen sind.

Einen Fall von Riesenwuchs mit auffallend starken dystrophischen Veränderungen, besonders der Knochen, hatten wir in den letzten Monaten zu beobachten Gelegenheit.



Es handelte sich um einen 57jährigen Schneider, der wegen einer senilen Katarakt in Behandlung der hiesigen Augenstation stand und bei dem die hier zur Erörterung stehende Mißbildung als Nebenbefund erhoben wurde. Er gibt an, daß nach der Mitteilung seines Vaters sein linkes Knie schon bei seiner Geburt dicker gewesen sei als das rechte. Im Laufe der Jahre trat ein Größenunterschied zwischen dem rechten und linken Bein immer deutlicher in die Erscheinung. Da die Stiefel nach dem größeren Fuß ausgesucht wurden, so kippte er mit dem rechten Fuß im Stiefel um und mußte eine Korkeinlage tragen. Mit 12 Jahren bildete sich zum ersten Male ein Geschwür am Unterschenkel und seitdem nahm die Vergrößerung und Verdickung des ganzen linken Beines, besonders des Unterschenkels, immer mehr zu und die Beweglichkeit der Gelenke immer mehr ab. Immerhin konnte er als junger Mann noch größere Ausflüge machen. Die Geschwürsbildungen wiederholten sich in den letzten Jahren häufig an der Außenseite des linken Unterschenkels und am linken Fuß. Die jetzt am Unterschenkel und an der Außenseite der zweiten Zehe vorhandenen Geschwüre bestehen seit etwa einem Jahr. Seit 10 Jahren ist das linke Bein völlig steif geworden und das Gehen nur noch am Stock möglich.

Es handelt sich um einen 1,80 m großen Mann von kräftigem, beinahe grobem Knochenbau, in herabgesetztem Ernährungszustande, mit schlaffer, dürftiger Muskulatur und geringem Fettpolster (Abb. 1). Haut- und Gesichtsfarbe sind blaß, die Schleimhäute sind mäßig durchblutet: Hämoglobingehalt 50 % nach Sahli. An den inneren Organen finden sich keine krankhaften Veränderungen. Die Gesichtsknochen treten stark hervor, sind aber nicht unproportioniert; auch am übrigen Körper, mit Ausnahme des linken Beines, sind die Knochenkonturen wohl nur wegen der Macies stark ausgeprägt. Für Rachitis charakteristische Veränderungen finden sich nicht. Die Form der oberen Extremitäten weicht nicht von der Norm ab. Auch das rechte Bein ist normal konfiguriert, das linke dagegen in allen seinen Abschnitten hypertrophisch. Die linke Gesäßhälfte ist stark vergrößert und verbreitert, der Gesäßspalt erscheint dadurch nach rechts verschoben. Der vergrößerte rechte Oberschenkel steht etwas abduziert und auswärts rotiert, im Hüftgelenk fixiert. Das Kniegelenk ist leicht gebeugt und ebenfalls fixiert; Unterschenkel und Fuß werden nach außen gesetzt. Durch die Fixation und Beugestellung wird erreicht, daß trotz der Verlängerung des linken Beines der Abstand von der Fußsohle bis zur Hüfte auf beiden Seiten etwa gleichgroß ist und daher die Stellung des Beckens kaum vom Normalen abweicht. Im Hüftgelenk kann das Bein bei starker Anstrengung ungefähr um 35 cm von der Horizontalen gehoben werden, Ad- und Abduktionsbewegungen sind nicht möglich. Ebenso besteht völlige Fixation im linken Knie- und Fußgelenk und in den Zehen. Neben der Größenzunahme, welche am Fuß und an den ersten beiden Zehen ihren Höhepunkt erreicht, und neben der beschriebenen Stellungsfixation sind auch Formveränderungen nachweisbar, welche in einer Auftreibung des Kniegelenks und in einer unförmig elephantiastischen Verdickung der Weichteile des Unterschenkels und Fußes bestehen. Während die Konturen des Kniegelenks vermehrt hervortreten, sind die Konturen des Fußgelenks völlig verstrichen. Auf der Haut beider Unterschenkel, links deutlicher als rechts, findet sich ein weitmaschiges Netz feiner, etwas ektatischer Hautvenen. Im Bereich der unteren Hälfte des Unterschenkels und des Fußes ist die Haut glatt und glänzend, stark pigmentiert und stark schilfernd. An der Außenseite des Unterschenkels, an der Grenze von oberem und mittlerem Drittel findet sich ein zweimarkstückgroßes, in Heilung begriffenes Geschwür mit gereinigtem Grunde und geröteter Umgebung. Die erste, zweite und dritte Zehe sind ganz unverhältnismäßig vergrößert und verdickt, so daß die einzelnen Glieder derselben gar nicht unterschieden werden können. An der Volarseite der Endphalange der zweiten Zehe sieht man ein gereinigtes, von den Rändern her sich überhäutendes, pfennigstückgroßes Geschwür. Haut- und Unterhautgewebe fühlen sich am ganzen linken Beine derb an, so daß eine genauere Palpation der tiefergelegenen Teile nicht möglich ist. Da, wo die Knochen palpabel sind, erscheinen sie verdickt mit unregelmäßiger rauher Oberfläche. Zumal das Schienbein ist aufgetrieben und säbelförmig nach vorn gekrümmt. Haut- und Sehnenreflexe sind am linken Bein nicht auszulösen. Von der unteren Hälfte des Unterschenkels an ist die Sensibilität für alle Qualitäten etwas herabgesetzt. Beim Gehen wird das zunächst in Abduktionsstellung nach außen rotierte und im Kniegelenk gebeugt fixierte Bein pendelartig nach vorn geschoben. Die wichtigsten Maße an der kranken Extremität im Vergleich mit der gesunden Seite gehen aus der Tabelle hervor:

Körperteil	rechts	links
Länge Oberschenkel (Trochanter-Kniegelenkspalt) . .	40	51
Länge Unterschenkel (Kniegelenkspalt — Maleolus ext.) . .	50	54
Länge des Fußes	30	33



Körperteil	rechts	links
Umfang des Oberschenkels 15 cm oberhalb des oberen Patellarrandes .	30	42
Umfang des Unterschenkels 15 cm unterhalb des unteren Patellarrandes.	30	37
Knöchelumfang	26,5	37,5
Umfang Mitte Fußrücken	22	34

Auffallende Abweichungen vom Normalen zeigte das Röntgenbild. Krankhaft verändert sind sämtliche Knochen des linken Beines mit Ausnahme des hinteren Teiles der Beckenschaufel, eines Teiles des Fersenbeines, des fünften Mittelfußknochens und der Phalangen der vierten und fünften Zehe. Die Vergrößerung der Knochen betrifft alle Dimensionen: Die Dickenzunahme wird weniger durch eine Vergrößerung des Durchmessers der Knochen selber, als durch Knochenauflagerungen hervorgerufen. Man sieht besonders an den langen Röhrenknochen, aber auch an der Patella und an den Fußwurzelknochen, daß sich auf der Knochenoberfläche dichte, kalkhaltige, stalaktitenförmige Auflagerungen befinden, welche die äußeren Knochenkonturen ganz unförmig erscheinen lassen. An der Tibia und Fibula (Abb. 2) und am Femur sind sie von der Struktur des eigentlichen Knochens gut unterscheidbar, sie umscheiden diese Knochen vollständig. Am Sitzbeinknorren, der besonders unförmig gestaltet ist, wird der eigentliche Knochen von der durch die äußeren Inkrustationen hervorgerufenen Verschattung vollkommen verdeckt. An anderen Stellen, wie in der Nähe des Kniegelenks, sind sie verhältnismäßig wenig ausgebildet, und auch an der Fußwurzel bilden die Knochenauflagerungen nur ein lockeres Gerüstwerk, durch welches man einen Einblick in die stark rarefizierte und ungewöhnliche Knochenstruktur erhält. Die Veränderungen der eigentlichen Knochenstruktur sind außer an diesen Stellen vor allem an den Übergangsstellen zum normalen Knochen zu beobachten, weil hier das Bild am wenigsten durch appositionell gewucherten Knochen gestört wird. Die Grenzen zwischen normalem und pathologischem Gewebe sind sehr scharf. Am Os ilei, von dem nur das vordere Drittel erkrankt ist, verläuft sie quer durch den Knochen. Hier zeigen sich die ersten Veränderungen in rundlichen Aufhellungen, deren feinere Details aus technischen Gründen an diesen Knochen allerdings nicht zur Darstellung gebracht werden können. Erst etwas weiter innerhalb der erkrankten Zone beginnen die Inkrustationen und Knochenauflagerungen. Am Fußskelett sind besonders erster Metatarsus und erste Phalange auffallend gebildet (Abb. 3). Sie erscheinen an den Epiphysen wie aufgeblasen mit stark rarefizierten Spongiosabälkchen, während die Diaphysen neben einer besonders am ersten Metatarsus sehr starken Verdickung auch eine intentive Eburneation aufweisen. Diese Verdickung der Kortikalis an der Diaphyse ist besonders deutlich an dem wenig durch Riesenwuchs veränderten vierten Mittelfußknochen zu sehen. Die nicht an dem krankhaften Knochenprozeß beteiligten Phalangen und Metatarsen sind deutlich atrophisch. Auffallend ist weiterhin, daß der Calcaneus im Gegensatz zu allen benachbarten Knochen des Fußgelenks und der Fußwurzel, soweit er sichtbar und nicht von den periostalen Wucherungen an den Nachbarknochen überdeckt ist, vollständig frei zu sein scheint. Was die Gelenke am linken Bein betrifft, so ist nur noch am Kniegelenk und an den Fußgelenken zwischen den nicht befallenen Knochen ein Gelenkspalt zu erkennen, sonst sind die Knochen überall synostotisch miteinander verbunden. Am Kniegelenk ist die Kontur der Gelenkflächen unregelmäßig, mit Auswüchsen und Usuren, die in mancher Weise an eine tabische Arthropathie erinnern (Abb. 4).

Die im Röntgenbilde sichtbaren pathologischen Bildungen kalkhaltigen Gewebes sind nicht auf die Knochenoberfläche beschränkt, sondern setzen sich vielfach in die Weichteile fort. Es finden sich umschriebene rundliche und längliche Konkrementschatten und Konglomerate im Gewebe neben den Beckenknochen, im Bereich des Kniegelenks und des Fußgelenks. Zum Teil stehen diese Kalkherde in den Weichteilen in unmittelbarem Zusammenhange mit den Knochen: Eine besonders große spornförmige Verkalkung zieht vom Trochanter major, etwa entsprechend der Fascia lata, neben und außen vom Oberschenkelknochen und von ihm deutlich getrennt nach abwärts. Zum Teil liegen sie isoliert im Gewebe: Ein über gänseeigroßer Kalkknoten imponiert in der Kniekehle.

Röntgenaufnahmen der gesunden Extremitäten ergaben nichts von der Norm Abweichendes. Eine Aufnahme der Sella turcica zeigte, daß diese nicht vergrößert war. Die Wassermannsche Reaktion im Blute war negativ.

Zusammenfassend handelt es sich also in unserem Falle um eine Vergrößerung des ganzen linken Beines, einschließlich des Beckens, mit dystrophischen Veränderungen an der Haut, im Bindegewebe, an den Knochen und Gelenken. An der Haut bestehen die Veränderungen in Geschwürsbildungen, im Bindegewebe in elephantiastischen Verdicknngen und Verkalkungen,



am Knochen in Deformierungen, periostitischen Wucherungen, Osteophytbildungen und schweren Strukturveränderungen, an den Gelenken in deformierenden Prozessen bis zu völliger Ankylosierung.

Auf den ersten Blick drängt sich die Frage auf, ob es sich hier überhaupt um ein Krankheitsbild handelt, das wir dem partiellen Riesenwuchs zuzurechnen berechtigt sind. Wir haben schon gesehen, daß die Vergrößerung an sich kein entscheidendes Kriterium ist. Gewiß, die Angaben des Mannes sprechen dafür, daß es sich um eine kongenitale Wachstumstörung handelt, die Lokalisation am linken Bein ist auch sonst bei dieser Krankheit beobachtet; ganz ungewöhnlich sind aber die eigenartigen Knochenveränderungen. Es muß die Frage aufgeworfen werden, ob es sich nicht vielmehr um eine primäre Erkrankung der Knochen und Gelenke handelt, bei welcher der Riesenwuchs nur als eine Sekundärerscheinung aufzufassen ist. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß eine Reihe von entzündlichen Reizen lokale Steigerungen des Knochenlängenwachstums hervorrufen können. An Lues ist natürlich in solchen atypischen Fällen stets zu denken. Aber hier ist davon nichts nachweisbar. Auch sind m. W. nie ähnliche Knochenveränderungen im Gefolge von Syphilis beschrieben worden. Bei den sonstigen Reizen, die beschleunigtes Längenwachstum im Gefolge haben [Helferich (15)] handelt es sich immer um örtliche Wirkungen, deren Einfluß sich in ganz seltenen Fällen allerdings auch einmal in einem Wachstumsreiz auf einen benachbarten Knochen dokumentieren kann [1]). Auf entzündliche Knochenveränderungen, insbesondere Osteomyelitis, enthält die Anamnese keinen Hinweis. Weiter wäre zu überlegen, ob Beziehungen zwischen den chronischen Unterschenkelgeschwüren und den pathologischen Knochenveränderungen bestehen könnten. Daß sich im Anschluß an entzündliche Prozesse benachbarter Weichteile Periostitiden mit dichten stalaktitenförmigen Exostosen ausbilden können, welche z. B. bei Unterschenkelgeschwüren weit über den Bereich des Geschwürs hinausgehen, ist bekannt. Als auslösende Ursache für die pathologische Wachstumsteigerung kommen sie in unserem Falle offenbar nicht in Betracht, da ihr erster Beginn nach den bestimmten Angaben des Kranken vor ihrem ersten Auftreten liegt, ja offenbar in die Fötalzeit zurückgeht. Aber der Gedanke, daß doch irgendwie ein Zusammenhang zwischen den beiden Prozessen besteht, drängt sich um so mehr auf, als der Kranke selber im Anschluß an das Auftreten der Unterschenkelgeschwüre in seinem zwölften Lebensjahr auch eine Zunahme der Mißgestaltung seines linken Beines bemerkt hat. Daß beim partiellen Riesenwuchs die Neigung zu exzessivem periostalen Knochenwachstum gelegentlich besteht, konnten wir aus der Literatur mit Beispielen belegen. Auch auf dem Röntgenbild eines Falles von partiellem Riesenwuchs der rechten ersten und zweiten Zehe in unserer Sammlung, von dem uns allerdings klinische Daten leider nicht zur Verfügung stehen, ist das Köpfchen des stark vergrößerten ersten Metacarpus von einem mehrere Millimeter breiten periostalen Schattensaume umfaßt. Wenn wir den kongenitalen partiellen Riesenwuchs als Folge einer fehlerhaften Keimanlage auffassen, so gehört dazu offenbar auch eine örtliche Disposition für Wucherungsprozesse des Periosts. Möglicherweise hat hier das Zusammentreffen eines Momentes, das an und für sich geeignet ist, pathologische Periostwucherungen auszulösen, mit einer örtlichen Disposition des Gewebes zu den eindrucksvollen Periostveränderungen in ihrer ganz abnormen Ausdehnung über den Ort der Geschwürsbildung hinaus Veranlassung gegeben. Die Periostauflagerungen und die Verkalkungen im Bindegewebe — vermutungsweise in den Faszien — gehören offenbar zusammen. An verschiedenen Stellen sieht man, wie sie unmittelbar ineinander übergehen: auch darin dürfen wir einen Hinweis auf eine konstitutionelle Störung des Bindegewebes in dem vom „Riesenwuchs“ befallenen Gliede sehen.

---

[1]) Holden (zit. nach Helferich) kannte einen jungen Mann, der in seiner Kindheit an Nekrose der Tibia gelitten hatte und bei dem der kranke Unterschenkel um mehr als einen Zoll kürzer, der Oberschenkel derselben Seite aber um ebensoviel länger war, als die entsprechenden Knochen der gesunden Extremität.



Bei den eigenartigen Strukturveränderungen der Knochen ist auch zu erwägen, ob es sich um eine besondere Form der Pagetschen Ostitis deformans handelt. Mangels einer histologischen Untersuchung müssen wir diese Frage auf Grund des klinischen Befundes und des Röntgenbildes entscheiden. Rein klinisch spricht, abgesehen von dem Fehlen irgendwie erheblicher Schmerzen, zunächst die Erfahrung, daß die Ostitis deformans eine Erkrankung des späteren Lebens ist, — in dem ausführlichen Sammelreferat von Schirmer (16) fand sich unter einem Material von 86 Fällen nur einer unter 20 Jahren — durchaus gegen dieses Leiden. Von Wachstumsteigerung findet sich, abgesehen von den nicht selten beobachteten bogenförmigen Krümmungen der vergrößerten Tibia, nie etwas erwähnt. Auch sieht das pathologische Knochenbild der Ostitis deformans bei aller Mannigfaltigkeit doch wesentlich anders aus. Immer geben die strukturlosen Aufhellungen der deformierten Knochen, welche den fibrösen Herden entsprechen, dem ganzen Bild das Gepräge. Etwas Derartiges ließ sich in unserem Falle allenfalls in gewissen Partien der Beckenschaufel, an der Übergangstelle zum normalen Gewebe oder an den drei letzten Zehen wiederfinden, aber das Wesentliche des krankhaften Prozesses wird damit nicht erfaßt. Und wenn auch bei der Ostitis deformans periostitische Veränderungen und Verdickungen der Kortikalis beschrieben werden, so doch nie in diesem Ausmaße und nie mit einer derartigen Beteiligung der Gelenke. Vor allem aber — und das gilt für alle etwa in Betracht kommenden primären Knochenerkrankungen — besteht ein wesentlicher Unterschied zwischem unserem Falle und einer Ostitis deformans darin, daß bei ersterem die krankhaften Veränderungen nicht auf den Knochen beschränkt sind. Ein Ulcus cruris habe ich zwar gerade selbst in jüngster Zeit an dem Unterschenkel einer Frau mit starker, durch Ostitis deformans hervorgerufener Auftreibung und leichter Krümmung der Tibia gesehen, dagegen sind derartige parostale Kalkablagerungen im Gewebe und elephantiastische Veränderungen der Weichteile bei der deformierenden Ostitis bisher nicht bekannt geworden. Auch Virchow (17), der solche periostalen und parostalen Knochenneubildungen bei der Beschreibung der Elephantiasis dura erwähnt, führt sie als Folgezustände der fibröslymphatischen Bindegewebsveränderungen an, wobei, falls der Prozeß bis auf den Knochen fortschreitet, aus den tieferen, dem Knochen unmittelbar anliegenden Periostlagen allmählich neue Knochenschichten erzeugt werden. Soweit sich aus dem Röntgenogramm eine Vorstellung bilden läßt, dürften die Knochen in unserem Falle der Abbildung 54 des Virchowschen Buches nicht unähnlich sein.

Was die Gelenkveränderungen betrifft, so scheint die Beobachtung einer Kombination von angeborener Hyperplasie des Bindegewebes (Elephantiasis congenita) des linken Beines mit arthritischen Veränderungen im Kniegelenk von Ruge (18) hierher zu gehören. Offenbar bestand gleichzeitig partieller Riesenwuchs: das kranke Bein schien bei aufrechter Körperhaltung 4 cm kürzer als das gesunde. Daß Synostosen bei partiellem Riesenwuchs auch sonst beobachtet sind, wurde schon erwähnt.

Wenn wir zu der Diagnose eines partiellen Riesenwuchses einerseits per exclusionem kommen, so sprechen andererseits doch auch eine Reihe Gründe direkt für diese Annahme [1]). In erster Linie paßt die Anamnese, das Vorhandensein der ersten Veränderungen schon bei der Geburt und die langsame aber scheinbar schubweise Entwicklung zum kongenitalen Riesenwuchs. In zweiter Linie ist die äußere Form charakteristisch, die distal stärker in die Erscheinung tretende Größenzunahme mit ihrem Maximum an der ersten und zweiten Zehe, bei einer Atrophie der vierten und fünften Zehe. Auch für die scharfe Absetzung des von der Wachstumstörung befallenen gegen das gesunde Gewebe, wie wir sie am Becken, am Calca-

---

[1]) Herr Geheimrat M. B. Schmidt, dem ich die Röntgenbilder des Falles zur Ansicht schickte, hat mir brieflich ebenfalls die Ansicht ausgesprochen, daß es sich seiner Meinung nach um einen echten lokalen Riesenwuchs mit sekundären Veränderungen, nämlich der durch die Geschwürsbildung bedingten chronischen ossifizierenden Periostitis mit Hyperostose und Arthritis deformans mit Osteombildung handele.



neus, sowie an den Zehen fanden, gibt es anologe Beobachtungen. Zondek (19) fand in seinem Falle von partiellem Riesenwuchs des Beines die normale distale Hälfte des Fußes scharf gegen die stark elephantiastisch verdickte proximale Hälfte abgesetzt. Die Knochenform mit den wie aufgeblasen erscheinenden Epiphysen ist besonders am Metatarsus und der Grundphalange der ersten Zehe pathognomonisch. Ganz ähnliche Bilder finden sich bei Busch (seine Tafel 6), und die Beschreibung, die O. E. Schulz von seinem Fall gibt, deckt sich weitgehend mit dem unseren. Wenn die pathologischen Knochenveränderungen, die unserem Falle das Gepräge geben, in der Literatur keine oder nur andeutungsweise Analogien haben, so müssen wir daraus den Schluß ziehen, daß es sich hier um Sekundärerscheinungen handelt, die sich ganz allmählich im Laufe des Lebens ausgebildet haben. Die überwiegende Majorität der Kasuistik betrifft jugendliche Fälle. Nur der Fall Wagner betraf eine 51jährige Frau, bei der denn auch sekundäre Knochenveränderungen nachzuweisen waren. Im Fall Zondek, der leider nicht mit Röntgenstrahlen untersucht, sondern von dem nur eine Photographie gemacht wurde, hat äußerlich viel Ähnlichkeit mit dem unsrigen. Endlich ist auch das Auftreten von Geschwürsbildungen beim partiellen Riesenwuchs nicht ohne Analogie. Die Beobachtungen von Fischer und Wagner erwähnten wir schon. Auch Klaußner (zit. nach Peiser) hat derartiges gesehen.

Die Einreihung unserer Beobachtung unter die Gruppe des echten kongenitalen partiellen Riesenwuchses kann erfolgen, weil dystrophische Veränderungen, wenn nicht in allen, so doch in der Mehrzahl der hierhergehörenden Fälle gefunden werden. Eine Durchsicht der Literatur ergibt derart fließende Übergänge von scheinbar reinem partiellen Riesenwuchs zu ganz ähnlichen Fällen, bei denen vielleicht nur das Auftreten einer Hypertrichosis, eines Nävus, einer umschriebenen Venenerweiterung auf eine Fehlbildung hinweist, bis zu ausgesprochenen Mißbildungen mit dystrophischen Veränderungen, daß man unbedingt eine genetische Zusammengehörigkeit aller dieser Fälle anzunehmen berechtigt ist. Das eine Mal steht die Vergrößerung der Knochen im Vordergrunde, das andere Mal die elephantiastische Veränderung der Weichteile, in einem dritten Falle die Volumzunahme der Gefäße, und häufig findet sich alles drei vergesellschaftet. Offenbar ist es nicht angängig, den echten partiellen Riesenwuchs so zu definieren, daß für ihn allein die Größenzunahme einzelner Körpenteile, ohne pathologische Veränderungen, bei erhaltener Proportion charakteristisch ist, und ihm einen „hypertrophischen Mißwuchs" gegenüberzustellen (Hahn), unter dem auch u. a. Akromegalie, Lipomatose, Elephantiasis und Syringomyelie zusammengefaßt werden. Mit Wieland sind wir vielmehr der Ansicht, daß zum partiellen Riesenwuchs überhaupt eine dystrophische Komponente gehört. Im Einzelfalle beobachten wir immer nur ein Zustandsbild, bei dem wir uns darüber klar sein müssen, daß das, was wir an histologischen Veränderungen pogressiver und regressiver Art nebeneinander sehen, zeitlich und genetisch voneinander abhängig sein kann, in einer komplizierten Bedingtheit, deren Analyse nur in den wenigsten Fällen möglich sein wird. Das allen Gemeinsame ist, wie wir vermuten dürfen [Trelat und Monod (20), Wagner] ein Fehler in der Anlage. Mit dem „mehr" oder „weniger" eines Gewebsbestandteils ist auch die Korrelation der Gewebe untereinander anatomisch und physiologisch gestört und damit die Voraussetzung für die Entstehung aller möglichen sekundären Veränderungen gegeben. Angesichts der Fülle der Einzelbeobachtungen mit der Vielgestalt ihrer Erscheinungsformen mag die vorwiegende Beteiligung der einen oder der anderen Gewebskomponente zu einer Einteilung in Einzelgruppen aus praktischen Gründen Veranlassung geben, dem Wesen nach gehören offenbar sehr verschiedenartige Bilder zusammen.

Literaturverzeichnis.

1. W. Busch, Arch. f. kl. Chir. 7. S. 174. 1865.
2. Wittelshöfer, Arch. f. kl. Chir. 1879.
3. H. Fischer, D. Ztschrft. f. Chir. 12. 1879.
4. Ahlfeld, Die Mißbildungen des Menschen. Lpzg. 1880.
5. E. Hahn, Zntrlbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 16. S. 19. 1913.
6. E. Wieland in Brüning-Schwalbes Hdb. d. Pathol. d. Kindesalters. Bd. 2, Abt. 1, S. 169ff.
7. P. Wagner, D. Ztschrft. f. Chir. 26. S. 280. 1887.
8. G. Arnheim, Virch. Arch. 154. S. 300. 1898.
9. Grünfeld, D. m. W. 1901. Vereinsber. Nr. 6. S. 45.
10. Churchill, Brit. med. Journ. 1871. 1. S. 638.
11. E. Wieland, Jahrb. f. Kinderh. 65. S. 519. 1907.
12. M. Hofmann, Bruns Beitr. 48. S. 391. 1906.
13. E. Peiser, D. Ztschrft. f. Chir. 137. S. 189. 1916.
14. O. E. Schulz, Wien. m. W. 1917. Nr. 2. S. 102.
15. H. Helferich, D. Ztschrft. f. Chir. 10. S. 324. 1878.
16. K. H. Schirmer, Zentrlbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 11. S. 561. 1908.
17. R. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Bd. 1. S. 312.
18. E. Ruge II, Ztschrft. f. orthop. Chir. 29. S. 433. 1911.
19. M. Zondek, Arch. f. klin. Chir. 74. S. 890. 1904.
20. Trélat u. Monod, Arch. gen. d. Med. 1869.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik Zürich, Direktor: Prof. Dr. Paul Clairmont.

Altes und Neues zur Beckenossifikation.

Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Os acetabuli.

Von

P. D. Dr. med. **H. R. Schinz.**

(Hierzu Tafel VII u. VIII.)

Das Studium des Skeletts des wachsenden Menschen im Röntgenbild hat eine Menge Knochen und Knochenteile sichtbar gemacht, deren Deutung schwer war oder deren Existenz bisher unbekannt oder wieder in Vergessenheit geraten war. Dem Anatomen waren solche Epiphysenkerne, überzählige Knöchelchen u. dgl. wohl schon längst bekannt, doch nicht interessant; ihr Studium wurde deshalb etwas vernachlässigt. Wir finden oft Angaben über den Ossifikationsverlauf und über die Ossifikationskerne, die von Lehrbuch zu Lehrbuch wandern, ohne daß sie auf ihre Richtigkeit und ihre Häufigkeit nachgeprüft würden. Daraus soll den Anatomen kein Vorwurf gemacht werden, sind sie doch nur ausnahmsweise in der Lage, Skelette im Alter von 16—20 Jahren zu untersuchen. Ihr spärliches Material wird nun aber in reichlichem Maße durch das große Material in den klinischen Röntgeninstituten ergänzt und ihre Angaben an großen Zahlen nachgeprüft. Daß dabei Meinungsverschiedenheiten entstehen, ist klar, denn oft ist ein zufälliger Befund von anatomischer Seite erhoben worden und nicht ganz mit Recht verallgemeinert worden, ich erinnere z. B. nur an den Befund des gedoppelten Navicularekernes von Rambaud und Renault, der von Lehrbuch zu Lehrbuch wandert[1]). Jeder Röntgenologe kann aber mit Hunderten von Aufnahmen belegen, daß in der allergrößten Mehrzahl der Fälle das Os naviculare nur einen Ossifikationskern aufweist und nicht deren zwei. Wenn nun noch vergleichend-anatomische Betrachtungen und phylogenetische Spekulationen hineinspielen, so wird der Zufallsbefund zum Dogma. Das Interesse für den Verlauf der Ossifikation ist heute ein großes und spielt in den klinischen Überlegungen eine wesentliche Rolle. Das Problem wird scheinbar verwickelter und eine Revision der anatomischen, röntgenologischen und klinischen Befunde dürfte von Zeit zu Zeit angebracht sein. Ich will

---

[1]) Auch wenn mikroskopisch diskrete gedoppelte Knochenpunkte nachweisbar sind, so handelt es nicht um vergleichend-anatomisch und phylogenetisch verschiedene Kerne, sondern im gleichen Zeitmoment beginnt im Naviculare die Ossifikation an mehreren Stellen zugleich, aber die knorpelige Grundlage ist einheitlich (vgl. folgende Anmerkung).

versuchen, diese Revision für die Beckenossifikation vorzunehmen. In einer schematischen Textfigur (Fig. 1) sind die verschiedenen Verknöcherungsstadien zusammengestellt. Man vergleiche im folgenden stets den Text mit den betreffenden Skizzen.

Das knöcherne Becken des Erwachsenen besteht aus 3 Teilen, dem Kreuzbein (Os sacrum) und den beiden Hüftknochen (Ossa coxae), die zusammen den Beckengürtel bilden. Das Hüftbein ist beim erwachenen Menschen ein einheitliches Knochenstück, das sich aus 3 Teilen zusammensetzt, dem Darmbein (Os ileum), dem Schambein (Os pubis) und dem Sitzbein (Os ischii). Beim fertigen Becken handelt es sich freilich nicht mehr um separierte Knochen und die Namen sind nur Bezeichnungen für Distrikte eines einheitlichen Knochens. Aus vergleichend-anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Gründen rechtfertigt sich aber diese Namengebung, denn schon während der Fötalperiode entstehen in dem ebenfalls einheitlichen Knorpelbecken drei vollständig getrennte Hauptossifikationspunkte (vgl. Textfigur 1 A bis C).

1. Der **Darmbeinkern** (Os ileum-Kern), der sich ungefähr in der 9. Woche am Ileum in der Gegend des Incisura ischiadica maior und nahe der Pfanne anlegt, nierenförmige Gestalt annimmt und hauptsächlich in der Richtung nach vorn oben sich vergrößert. Ein paar Tage später tritt dicht hinter diesem ein zweiter Ossifikationskern auf und ventral kommt schließlich noch ein dritter Knochenkern im Darmbein zum Vorschein, der sich bald mit den anderen vereinigt. Diese primären Nebenkerne des Darmbeins sitzen ungefähr in der Gegend der Spina iliaca anterior inferior und posterior inferior.

2. Ein Kern für das **Sitzbein** (Os ischii); er liegt im absteigenden Ast des Sitzbeines und erscheint gegen Anfang des 5. Monats.

3. Ein Kern für das **Schambein** (Os pubis), er erscheint gegen den 6. Fötalmonat im Ramus horizontalis desselben.

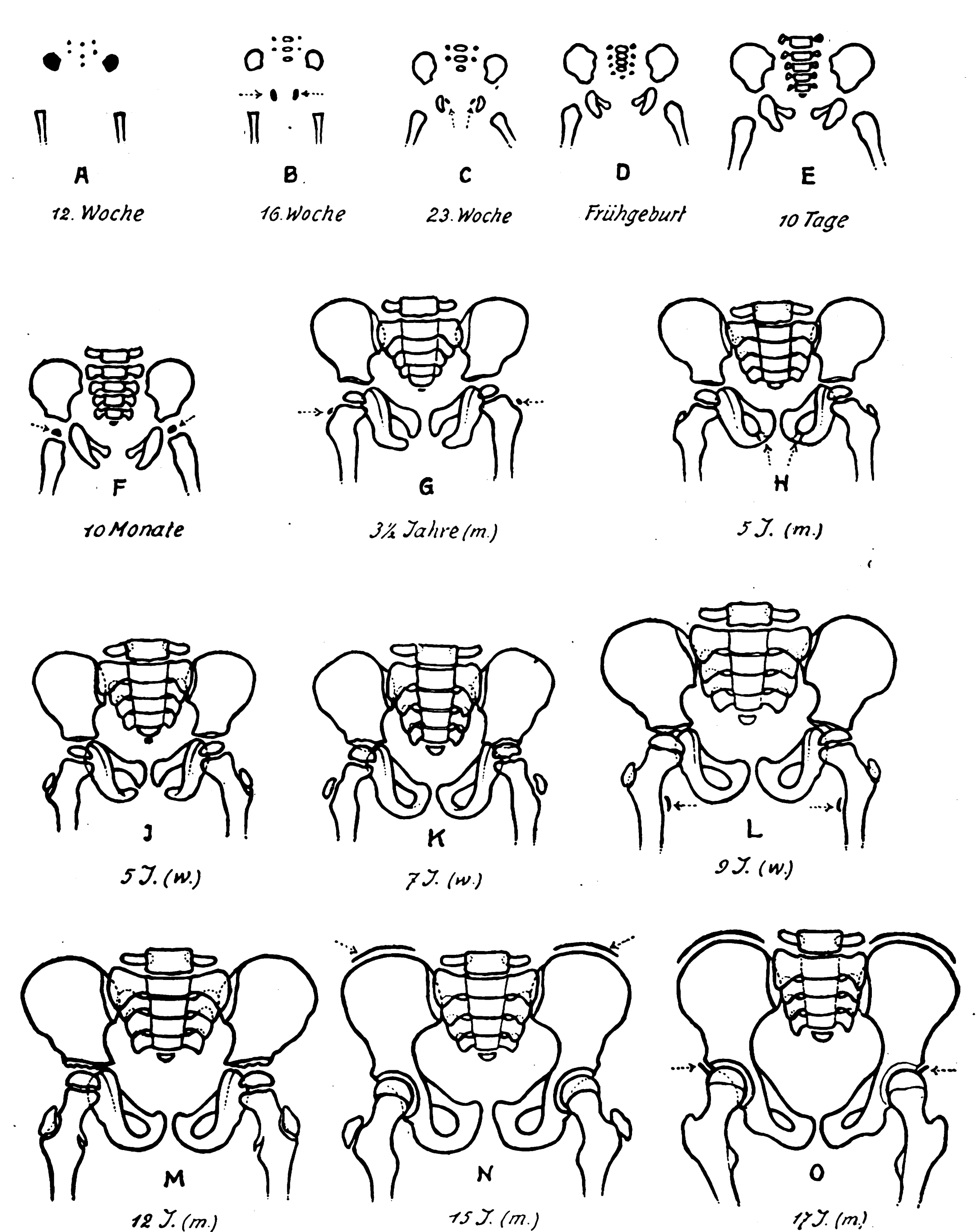
Beim Neugeborenen stoßen diese Kerne im Hüftgelenk zusammen und bilden die Hüftgelenkspfanne (vgl. Textfigur 1 D und E), sind aber noch jahrelang durch eine deutliche, an Breite jedes Jahr etwas abnehmende Knorpelscheibe — den Y-Knorpel — voneinander getrennt. Diese Tatsachen sind von den Anatomen festgestellt worden, sie konnten von den Röntgenologen, z. B. von Alban Köhler, Bela Alexander, Lamberts, Ludloff bestätigt werden. Immerhin war die anatomische Untersuchung der röntgenologischen insofern überlegen, als der Nachweis der primären multiplen Kernbildung im Ileum wegen der ungünstigen Projektionsverhältnisse nicht möglich ist. Immer wieder erscheint auf der Röntgenplatte ein scheinbar homogener Ileumkern. Das kann uns nicht erstaunen, ist doch auch bei der Calcaneus-Ossifikation röntgenologisch scheinbar nur ein Kern vorhanden, während die anatomische Untersuchung einen Doppelkern nachweist, einen enchondralen und einen perichondralen. (Hasselwander)[1]).

Beim Neugeborenen ist die zitierte Reihenfolge des Auftretens der Hauptossifikationskerne noch leicht an der Größe der einzelnen ossifizierten Bestandteile zu erkennen. Zwischen dem Os ischii und dem Ileum besteht noch eine große Distanz, während die proximalen Enden des Sitzbeines und des Schambeines sich aufeinander projizieren und die dazwischen liegende deutliche Knorpelfuge nicht erkennen lassen. Wir können ja am Lebenden keine Aufnahme der Hüfte in frontaler Strahlenrichtung herstellen. Dieser Knorpel zwischen dem proximalen medialen Ende des absteigenden Sitzbeinastes und dem lateralen Ende des horizontalen Schambeinastes bleibt also von nun an verborgen, sein Verschwinden durch Synostosierung unbemerkt.

---

[1]) Daß ein Knorpel in Parzellen statt in continuo verknöchern kann, ist kein Gegenbeweis gegen seine Einheitlichkeit, sondern die Regel. Hinter dem makro- oder mikroskopischen Bild diskreter Knochenkerne liegt ein einheitliches Blastem. Nur scheiden bestimmte Stellen die Knochensubstanz früher ab als andere. Für das Knorpelstadium gilt dieselbe Betrachtung, worauf Braus aufmerksam macht. Er zeigt das auch experimentell, denn die Gürtelhälften sind harmonisch-äquipotentielle Systeme.

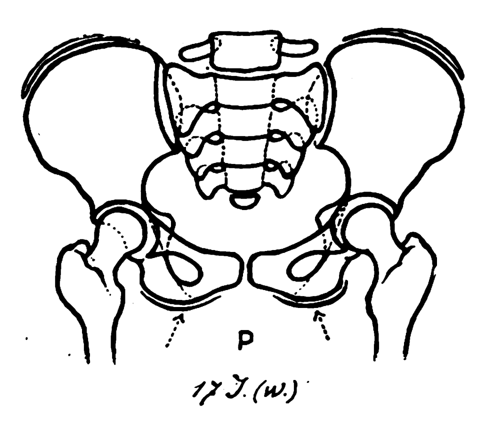
Die Differenzen in den nächsten Jahren beschränken sich auf quantitative Unterschiede und auf das Auftreten des proximalen Femurkopfkernes, der ungefähr gegen den 10. Lebensmonat erscheint (vgl. Textfigur 1 F) und im 3.—4. Jahre seine normale halbkugelige Gestalt erreicht; unterdessen ist die Ossifikation im Schambein und im Sitzbein weiter fort-



Textfigur 1. Schema der Ossifikation des Beckens nach Originalplatten. — Schwarz ist jeweils die neue Ossifikation angegeben, sie ist außerdem durch Pfeile markiert. Da es sich um Flächenansichten handelt, sind die Ossifikationen im Tuberculum pubicum und in der Symphyse nicht darstellbar. m = männlich w = weiblich.

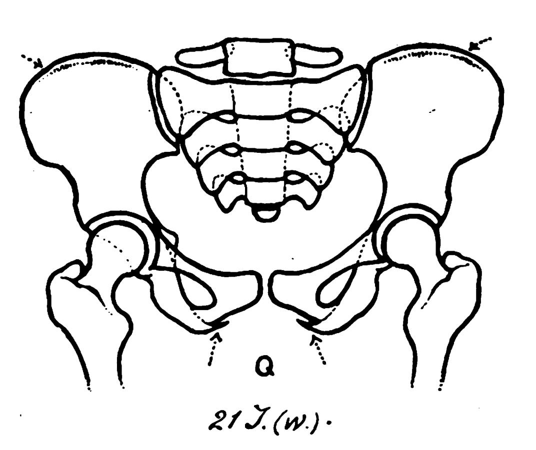
geschritten, die distalen Enden haben sich genähert, sind aber noch nicht verschmolzen, ebenso ist der Trochanter major erschienen (vgl. Textfigur 1 G).

Bei einem 5jährigen hat sich der sichtbare Knorpelspalt zwischen dem Os ileum und dem Os ischii resp. pubis verschmälert, er beträgt nur noch 3—4 mm, die Pfanne ist entsprechend dem Wachstum des Femurkopfes größer geworden, und zwar speziell durch Wachstum der hinteren Partie der oberen Pfannenhälfte. Die Grenzlinie dieser Pfannenpartie gegen die knorpelige Partie zu ist immer unregelmäßig, zackig und höckerig. Os ischii und Os pubis bleiben in der Pfanne noch weiterhin durch Knorpel getrennt — diese Trennung ist ja auf dem Röntgenbild nicht sichtbar — beginnen sich aber in einzelnen Fällen in ihren distalen Abschnitten, also am absteigenden Ast des Schambeins und am absteigenden Ast des Sitzbeines zu berühren und zu synostosieren zum Os pubo-ischiadicum (Textfigur 1 H). Die Verschmelzung erfolgt in der Mehrzahl der Fälle im 6.—8. Lebensjahr und variiert etwas nach Rasse, nach Konstitution und vor allem nach dem Geschlecht.



17 J. (w.)

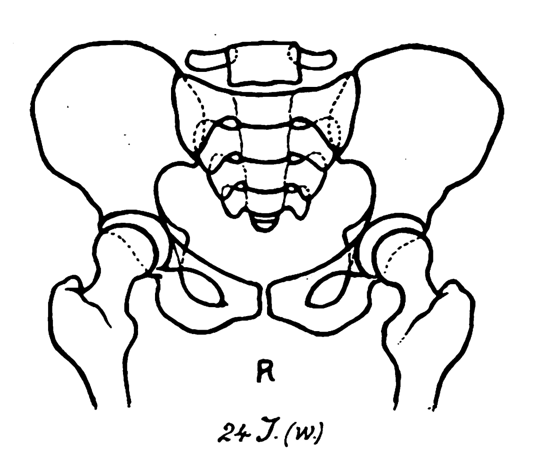
Bei einem 7jährigen ist der Y-Knorpel schon sehr schmal geworden, aber immer deutlich vorhanden, der Trochanter major hat an Größe stark zugenommen (vgl. Textfigur 1 K).



21 J. (w.)

Das Becken eines 9jährigen unterscheidet sich, abgesehen von seiner Größenzunahme, nur dadurch von den vorhergehenden, daß nun auch noch ein eigener Kern im Trochanter minor aufgetreten ist (Textfigur 1 L). Sichtbare knorpelige Epiphysenscheiben finden sich noch im Y-Knorpel, zwischen Femurkopf und Femurhals und zwischen den Trochanteren und dem Femurschaft.

Auch das Becken eines 12jährigen Kindes zeigt keine qualitativen Unterschiede, sondern nur quantitative Differenzen (Textfigur 1 M) Das Hüftbein entsteht also ähnlich wie der Wirbel aus 3 Ossifikationszentren. Die Verschmelzung zu einem einheitlichen Knochengebilde liegt weit nach der Zeit, zu welcher das Kind sich aufrichtet, aber immer vor der Zeit, in welcher die meisten Frauen gebären. Die Analogie zum Schultergürtel ist gegeben, das Ileum entspricht der Scapula, das Os pubis dem Prokorakoid, das Os ischii dem Korakoid, die ebenfalls nur Bezeichnungen von Distrikten eines knorpelig-einheitlichen und später auch knöcherneinheitlichen Knochens sind.



24 J. (w.)

Erst mit dem Auftreten der Pubertät tritt die Synostosierung im Acetabulum zum eigentlichen Os coxae auf. Es muß hier betont werden, worauf ganz besonders Alban Köhler aufmerksam gemacht hat, daß die Ossifizierung der Pfanne bei den verschiedenen Individuen

sehr verschieden rasch vor sich geht. Es scheint kaum ein Gelenk des Menschen zu geben, bei welchem die Verknöcherungsetappen so schwankende zwischen gleichaltrigen Individuen sind wie bei der Pfanne. Die vollständige Synostosierung nimmt mehrere Jahre in Anspruch. Es tritt nun hier als Einleitung dieser Synostosierung der

4. Ossifikationskern auf, das **Os acetabuli** (Os cotyloideum, Os coxae quartum, Pfannenknochen), das längere Zeit auch als selbständiges Stück erkennbar ist (vgl. Textfigur 1 O).

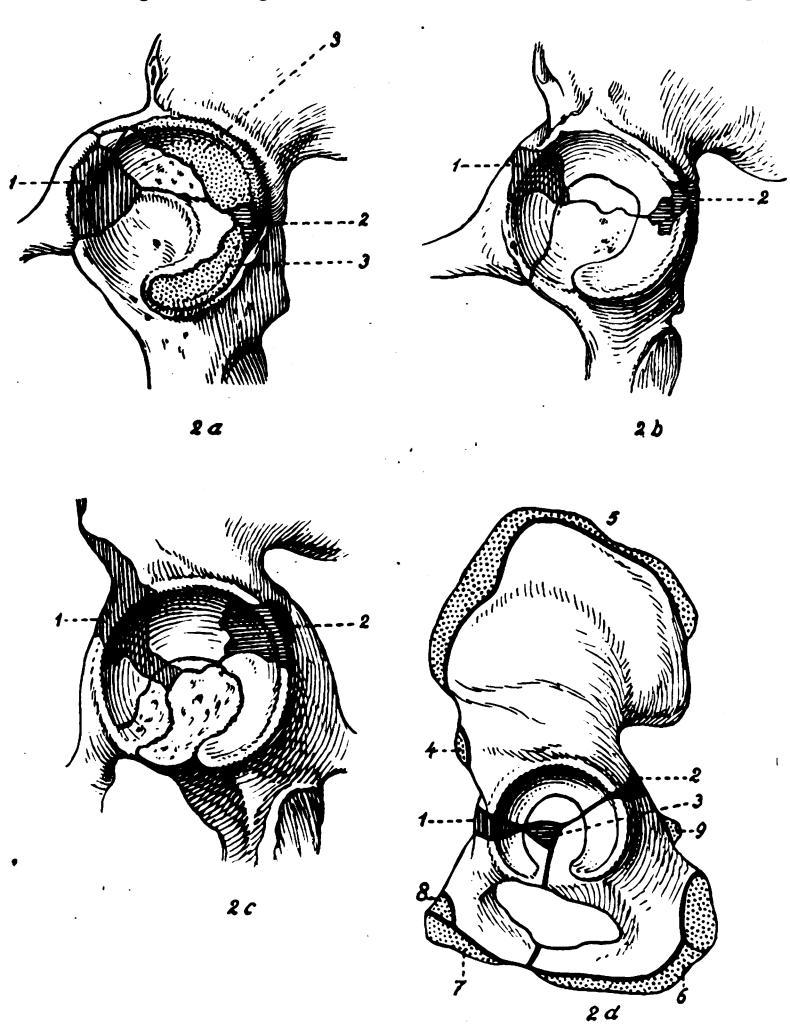
Entdeckt wurde dieser Pfannenknochen schon von Albinus (1737), neu entdeckt wurde er, unabhängig von demselben, dreimal: 1819 von Serres in Frankreich, 1876 von Krause in Deutschland und 1882 von Newton-Parker in England. Die röntgenologische Darstellung dieses Knochens ist recht schwierig, Frontalaufnahmen der Pfanne sind nicht möglich, bei den a. p. Aufnahmen wird der Großteil der Pfanne durch den recht großen Femurkopf verdeckt. Die Deutung ist dadurch sehr erschwert. Es erklären sich hieraus auch die divergierenden Angaben der Anatomen, Röntgenologen und Kliniker. Gegenbaur gibt nur an, daß mit der Pubertät Scham-, Sitz- und Darmbein miteinander synostosieren, er erwähnt also das Bestehen eines Os acetabuli überhaupt nicht, Henle gibt an, daß in der Pfanne sich das Darmbein mit dem Sitzbein vereinige und dann mit dem Schambein und zwar erst zur Zeit der Pubertät durch Vermittlung eines oder mehrerer platter Knochen, welche sich im 13. bis 14. Jahr in der Y-förmigen Synchondrose der Pfanne entwickeln. Poirier erwähnt 3 Ergänzungskerne, die zwischen dem 6. bis 12. bis 24. Jahre am Boden der Pfanne auftreten. Kölliker sagt, daß einer von diesen Kernen gesondert bleibe und vollständig unabhängig eine Zeit hindurch bestehe, nämlich der Nebenkern zwischen dem Os ilei und dem Os pubis am oberen Pfannenrand. Ein isoliertes Bestehen dieses Knochens während des ganzen Lebens sei gelegentlich beobachtet worden. Quain nennt die unregelmäßig auftretenden Knochenstückchen, die sich wie die Schaltknochen beim Schädel zwischen die 3 Beckenelemente einschieben, Noduli und beschränkt den Namen Os acetabuli auf den mehr isolierten selbständigen Knochenkern am vorderen Pfannenrand zwischen dem Os ileum und Os pubis. Die früheren Autoren z. B. auch Hartmann, Kölliker, Leßhaft, Schwegel u. a. hatten alle in der Pfanne vorkommenden Knochenkerne als Epiphyses acetabuli bezeichnet, in gleicher Weise können am Pfannenrand knöcherne Auflagerungen auftreten, die die Pfanne vertiefen und die man ebenfalls als Noduli bezeichnet. Téstut nennt den schaltknochenartigen Knochenkern zwischen Os pubis und Os ilei Os cotyloidien oder acétabulaire und unterscheidet davon einen point centrale und einen point postérieur (vgl. Textfig. 2).

Langer-Toldt schreibt: „Vom 12. Lebensjahr an verkalkt und verknöchert auch der Y-Knorpel, so daß sich zwischen den Körpern der drei Teilstücke des Hüftbeines eine den Berührungsflächen derselben entsprechend geformte Knochenplatte ausbildet, Pfannenknochen, Os acetabuli. Dieser ist am dicksten an den vortretenden Rändern, ganz dünn und teilweise unterbrochen im Innern der Fuge. Er erstreckt sich aber auch über den Bereich der Fuge hinaus, entlang dem Pfannenrand, welcher z. T. durch ihn gebildet wird und überdies nach oben an die Spina iliaca anterior inferior, deren Epiphyse er zugleich darstellt. Die knöcherne Verschmelzung des Pfannenknochens mit den angrenzenden Teilstücken des Hüftbeins erfolgt um das 16. Lebensjahr. Waldeyer schließt sich denjenigen Autoren an, welche drei sekundäre Ossifikationspunkte am Acetabulum annehmen. Bardeen in Keibel und Mall unterscheidet ein Os acetabuli zwischen Os ilei und Os pubis und Epiphysen des Acetabulums zwischen Os ilei und Os ischii. Lilienthal schließt sich Quain an, Braus schreibt, daß in dem Y-förmigen Knorpel der Gelenkspfanne im 9. bis 12. Lebensjahr ein oder mehrere Schaltknochen auftreten: Ossa acetabuli, welche untereinander und vom 14.—16. Lebensjahr ab mit den 3 Hauptverknöcherungen verschmelzen. Im 18.—20. Lebensjahr sei die Einheit hergestellt, er unterscheidet ein Os acetabuli posterius und ein Os acetabuli anterius.

Wir sehen also, daß die Nomenklatur, aber auch die Beschreibung der Form, Lage und Ausdehnung dieser schaltknochenartigen Gebilde im Acetabulum nach den Angaben der verschiedenen Autoren sehr variiert. 4 Figuren nach Téstut, nach Lilienthal, nach Quain und nach Braus-Toldt stellen die verschiedenen publizierten Ergebnisse dar und zeigen die großen nomenklatorischen und sachlichen Differenzen. Auf dem Schema von Téstut sind auch alle übrigen von dem Autor angeführten sekundären Ossifikationspunkte des Hüftknochens angeführt (vgl. Textfigur 2).

Die Sache wird dadurch kompliziert, daß wir es nach dem Urteil von Krause, von Leche, von Lilienthal u. a. beim sogenannten Os acetabuli seu Os acetabuli anterius, seu Os cotyloideum mit einem 4. Beckenelement zu tun haben, das ursprünglich selbständig war, jetzt zwar rudimentär aber doch konstant ist. Leche will dieses Knöchelchen, also den Knochenkern zwischen Os ileum und Os pubis, bei allen Säugern nachgewiesen haben, es soll in späteren

Entwicklungsstadien das Schambein vollständig von der Pfanne ausschließen und, indem es dasselbe mit breiter Fläche deckt, nach vollständiger Verknöcherung als Teil desselben erscheinen. Eine Stütze für diese Auffassung sieht er darin, daß auch beim menschlichen Becken, wie dies für die Säugetiere im allgemeinen gilt, das Schambein am Aufbau der Hüftgelenkspfanne dem



Textfigur 2. Skizzen der Schaltknochen und sekundären Epiphysenossifikationen nach den Angaben der verschiedenen Autoren. — Fig. 2a nach Quain. Fig. 2b nach Lilienthal. Fig. 2c nach Braus-Toldt. Fig. 2d nach Téstut.

1 = Os acetabuli anterius (senkrecht schraffiert).
2 = Os acetabuli posterius, auch noduli genannt (horizontal schraffiert).
3 = weitere plattenförmige Pfannenossifikationen.
4 = Ossifikation der Spina iliaca anterior inferior.
5 = Darmbeinkammapophyse.
6 = Tuberapophyse.
7 = Ossifikationspunkt im Tuberculum pubicum.
8 = Ossifikation an der Symphyse.
9 = Ossifikation an der Spina ischiadica.

Sitz- und Darmbein gegenüber nur eine untergeordnete Rolle spielt. Ein eigenes Urteil maße ich mir nicht zu, da mir Tieruntersuchungen vorläufig mangeln; gegen die phylogenetische Bedeutung spricht allerdings sehr das späte Auftreten dieses Os acetabuli im Röntgenbild (vgl. später), während sonst phylogenetisch alte Elemente sehr früh zu ossifizieren pflegen (z. B. Coracoid.).

Wenn wir die Auffassung der verschiedenen Anatomen und deren Darstellung des Os acetabuli miteinander vergleichen und abwägen, so kommen wir zu dem nicht unwichtigen Resultat, daß die Synostosierung der Hüftgelenkspfanne durch Schaltknochen von statten geht, die in Ein- bis Mehrzahl auftreten können, in ihrer Größe variabel sind und in Parallele zu setzen sind mit den Schaltknochen des Schädels und ähnlichen Ossifikationsinseln, wie wir sie z. B. an der Facies glenoidalis scapulae finden. Verschieden mag vielleicht ihre Herkunft sein, indem nach einzelnen Anatomen der vordere Schaltknochen ein phylogenetisches Rudiment wäre. In ihrem ontogenetischen Entstehen sind sie aber einander absolut homolog, ebenso auch wie in ihrer Form und Bedeutung und in ihrer Variabilität.

Ich habe an mehreren Darmbeinen, die mir von dem Direktor des Zürcher anatomischen Institutes, Herrn Professor Dr. Felix in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurden, die Verhältnissê nachgeprüft, da sie, wie wir noch später sehen werden, klinisch zurzeit eine große Rolle spielen[1]).

Tafelabbildung 1 zeigt das linke präparierte Darmbein eines 18jährigen Italieners. Wir erkennen noch deutlich den Y-Knorpel. Hinten findet sich zwischen Os ileum und Os ischii ein kleiner Schaltknochen. Vorn findet sich zwischen Ileum und Os pubis ebenfalls ein solcher Schaltknochen, der sich aber fortsetzt in einen plattenförmigen Knochen, der der Acetabularfläche des Os pubis aufliegt, und in einen weiteren Knochenfortsatz, der die Spina iliaca anterior inferior bilden hilft. Dieser letztere Fortsatz ist auf der Außenseite freilich schon mit dem Os ileum synostosiert, auf der Innenseite aber — vgl. Tafelabbildung 2 — noch deutlich vom Ileum getrennt. Bei genauer Besichtigung der Pfannenhöhle läßt sich allerdings nicht bestreiten, daß seinerseits zwischen dem mittleren Stück und dem unteren, dem Os pubis aufliegenden Stück eine Trennung bestanden hat.

Das rechte Hüftbein desselben Patienten bietet ganz dieselben Verhältnisse.

Ein späteres Stadium zeigt Tafelabbildung 3, diesmal eine rechte Darmbeinschaufel. Wir sehen, daß die Synostose zwischen Ileum und Os pubis einerseits und zwischen Ileum und Os ischii andererseits hergestellt ist, währenddem die Naht zwischen Os ischii und Os pubis in der Hüftgelenkspfanne noch persistiert. Die Schaltknochen sind ebenfalls verschwunden, hingegen ist die Synostosierung der Spina iliaca anterior inferior mit dem Os ilei noch nicht beendigt. Von weiteren Apophysenossifikationen ist die Darmbeinkammapophyse und die Tuberapophyse zu sehen. Ferner persistiert noch die Naht zwischen dem Ramus inferior des Os ischii und dem Ramus descendens des Os pubis.

Tafelabbildung 4 zeigt uns die linke Darmbeinschaufel eines 20jährigen Mannes, die Ossifikation in der Hüftgelenkspfanne ist beendigt, von Schaltknochen oder dergleichen ist nichts mehr zu sehen. Die Darmbeinkammapophyse scheint bei der Präparation abgefallen zu sein, die Tuberapophyse ist noch selbständig.

Eine größere Anzahl anderer untersuchter Becken hat dasselbe Ergebnis gezeitigt[2]) und der Schluß ist berechtigt, daß alle Autoren mit ihren Angaben recht haben, deshalb, weil sie in verschiedenen Lebensaltern untersucht haben. So z. B. ist das Stadium von Quain ein früheres, das Stadium von Langer-Toldt ein sehr spätes, usw. Wir haben diese Verhältnisse deshalb ausführlich besprochen, weil von klinischer Seite über das Os acetabuli eine große Literatur entstanden ist. Wenn wir die Röntgenbilder der Becken von Sechzehn- bis Zwanzigjährigen durchgehen, so finden wir nicht allzu selten solche Ossa acetabuli im weiteren Sinne des Wortes.

---

[1]) Ich benutze sehr gerne die Gelegenheit ihm wie auch Herrn Prosektor Vonwiller meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

[2]) Preiser hat in seiner Arbeit über die Arthritis deformans coxae in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 89, 1907, S. 557 die Beckensammlung der Kieler Universitätsfrauenklinik beschrieben. Unter den 103 Becken fanden sich zwei jugendliche, beide wiesen Ossa acetabuli auf.

So zeigt z. B. Grashey in seinem Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen in Skizze A zu Bild 135 ein Os acetabuli bei einem Fünfzehnjährigen, „wie man sie bei Adoleszenten recht häufig findet. Man hat sich vorzustellen, daß dieser Knochen dem Pfannenrand entlang läuft und nur oben quer getroffen wird, ob das Persistieren als normal gelten darf, ist schwer zu entscheiden.“ Im selben Atlas findet sich in Skizze A zu Bild 133 im Gegensatz zu dem soeben beschriebenen Os acetabuli transitorium ein vollständiges Os acetabuli persistens bei einem 37jährigen Manne. Derselbe Autor beschreibt in seinem Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder in Skizze 63 einen doppelseitigen isolierten Ossifikationskern bei rechtseitiger Coxa vara traumatica. Ähnliche Beobachtungen stammen von Stieda (ein Fall, männlich, 15 Jahre, bei Coxa vara adolescentium). Er glaubt, es handle sich um eine besondere Epiphyse, die als anatomische Varietät aufzufassen sei. Kumaris beschreibt ebenfalls eine Coxa valga traumatica bei einer 32jährigen Frau mit gleichzeitigem isolierten Knöchelchen am oberen Pfannenrand, das er als Bruch des Pfannenrandes erklärt. Zwei weitere Fälle dieser Art stammen von Brand: bei dem 31jährigen Manne scheint es sich um ein Os acetabuli persistens zu handeln, bei der 24jährigen Frau um ein kleines abgebrochenes Stückchen des Acetabulum, kenntlich an der zackigen Bruchlinie und der deutlichen Dislokation.

Die exaktesten Angaben stammen von Nieber, er hat fünf Fälle näher untersucht, die ich tabellarisch zusammenstelle (Tabelle I), und kommt zum Schluß, daß diese akzessorischen Epiphysen am oberen Pfannendach immer doppelseitig gefunden werden, im Alter von 11—17 Jahren.

Tabellarische Zusammenstellung der Befunde von Nieber.

Tabelle I.

Alter in Jahren	Geschlecht	Os acetabuli: R	Os acetabuli: L	Diagnose
11	weiblich	nicht untersucht	+	Coxitis sinistra, Pedes plani
14	weiblich	+	+	Lues congenita, Genua valga
14	weiblich	+	+	Pedes plano-valgi, Belastungsschmerz in der linken Hüfte
14	männlich	+	+	Coxa vara sinistra, Genua valga, Pedes plani
17	weiblich	+	+	Pedes plani

Ein Zusammenhang mit bestimmten Krankheiten ließ sich nicht eruieren. Nachkontrollen nach mehr als einem Jahr zeigten in zwei Fällen bereits eingetretene Synostose, beide Male im Alter von 15 Jahren, in einem dritten Falle war im 14. Jahr links bereits Verknöcherung eingetreten, rechts noch nicht.

Die Durchsicht einer größeren Anzahl von eigenen Beckenaufnahmen (vgl. Tabelle II) hat mir ebenfalls die Häufigkeit dieses Befundes in einem bestimmten Lebensabschnitt, ferner die Doppelseitigkeit und das ungefähr gleich häufige Vorkommen bei weiblichen und männlichen Individuen gezeigt: zwölf Individuen im Alter von 8—26 Jahren, darunter fünf weibliche und sieben männliche, haben nie ein Os acetabuli vermissen lassen. Ein Zusammenhang mit irgendeiner Knochenaffektion ist nicht vorhanden, sondern auch röntgenologisch bestätigt sich der von uns an Skeletten erhobene Befund, daß das Os acetabuli eine normale transitorische Phase im Verlauf der Ossifikation des Beckens, speziell der Synostosierung der Hüftgelenkspfanne darstellt und klinisch ohne jede Bedeutung ist. Ein sehr schönes Os acetabuli, das ebenfalls bei späteren Aufnahmen nicht mehr zu erkennen war, zeigt unsere Tafelabbildung 5. (V. J. Sign. Nr. 2311/1920.) Der Zusammenhang mit Coxa vara u. dgl. wird nur dadurch vorgetäuscht, daß sich unser Beckenmaterial aus diesem Alter fast nur aus solchen Patienten zusammensetzt. Kontrollaufnahmen zeigen, daß im Laufe kürzerer Zeit das einmal aufgetretene

Os acetabuli synostosiert und dadurch verschwindet. Diese Synostosierung braucht aber nicht auf beiden Seiten gleichzeitig aufzutreten, sondern erfolgt auf der einen Seite oft früher als auf der anderen, so daß wir statt der Ossa acetabuli bilateralia für kürzere Zeit ein Os acetabuli unilaterale vor uns haben. (Vgl. z. B. Tabelle II, Fall V. J., ferner Fall D. H.)

Tabelle II.

Tabellarische Zusammenstellung eigener Befunde mit Altersangaben.

Name	Os acetabuli		Alter	Geschlecht	Nebenbefund
	r.	l.			
S. H. Sig. 6974/1922	+	+	12	weiblich	Epiphyseolyse des Femurkopfes
W. H. Sig. 6733/1922	+	+	16	männlich	Abriß d. Trochanter min. (traumat. Epiphyseolyse)
G. R. Sig. 1528/1920	+	+	8	weiblich	Doppelseitige Coxa vara
S. A. Sig. 5706/1921	+	+ im Verschwinden	16	männlich	Rechtseitige Coxa vara
S. J. Sig. 6676/1921	+	+ im Verschwinden	17	männlich	Coxa vara
V. J. 1. Aufn. 25. VIII. 20 2. Aufn. 27. IX. 20 3. „ 1. XI. 20 4. „ Sig. 2311/1920	? nicht untersucht nicht untersucht +	+ + + im Verschwinden + im Verschwinden	17½	männlich	Linksseitige Coxa vara adolesc.
K. R. Sig. 1040/1920	+	+	16	männlich	Links Coxa valga auf dem Boden einer kong. Hüftgel.-Subluxation
E. G. Sig. 624/1920	+	+	13	weiblich	Coxitis sin.?
W. Y. Sig. 1350/1920	+	nicht untersucht	14	weiblich	Beginnende Coxitis rechts?
R. J. Sig. 438/1920	+	+ im Verschwinden	26	männlich	Doppelseitige Coxa vara
D. H. 1. Aufn. 17. VII. 21 2. „ 12. I. 22 Sig. 4489/1921	+ verschwunden	+ +	18	weiblich	Spätrachitis
R. E. Sig. 8172/1922	+	+ im Verschwinden	23	männlich	Nihil

Ein Os acetabuli persistens habe ich nur ein einziges Mal als Nebenbefund feststellen können, bei einem 42 Jahre alten Patienten (Oc. E. Sign. Nr. 5678), der wegen einer rechtsseitigen Beckenschaufelfraktur geröntget wurde. Mein Resultat steht also in diametralem Gegensatz zu den Untersuchungen von Fromme und seinem Schüler Rühle, die behaupten, daß das röntgenologische Os acetabuli mit dem anatomischen Os acetabuli nichts zu tun habe, daß es auf jeden Fall eine pathologische Erscheinung sei und in den meisten Fällen die Folge einer rachitischen, spätrachitischen oder osteomalazischen Erkrankung, bedingt durch eine Loosersche Umbauzone. Ich will im folgenden die Beweisführung Frommes und Rühles widerlegen, nachdem uns unsere anatomischen und röntgenologischen Untersuchungen bereits gezeigt haben, daß das Os acetabuli ein normalerweise vorkommender Schaltknochen ist, der in seiner Form außerordentlich variabel ist und mit pathologischen Erscheinungen nichts zu tun hat.

Fromme glaubt:

a) daß das röntgenologische Os acetabuli mit dem Lilienthalschen Os acetabuli nichts zu tun haben könne, da jenes am oberen äußeren Pfannenrand, dieses mehr am vorderen Pfannenrand liege. Unsere anatomische Darstellung zeigt, daß diese Unterscheidung unbegründet ist. Lilienthal hat zufälligerweise ein junges Stadium eines Os acetabuli abgebildet (sein Becken Nr. 33), schreibt aber ausdrücklich, daß in anderen Fällen (z. B. Becken Nr. 21, Nr. 17, Nr. 16 usw) das Os acetabuli nach oben weiter hinaufreicht, den oberen Pfannenrand und sogar die Spina iliaca anterior inferior bildet. In solchen späteren Stadien wird es röntgenologisch nachweisbar, währenddem es vorher, solang' es nur in der Tiefe der Gelenkpfanne lag, röntgenologisch nicht darstellbar war, da der Femurkopf bereits so groß ist, daß er uns diese Partie der Hüftgelenkspfanne verdeckt und frontale Aufnahmen der Hüftgelenkspfanne nicht möglich sind. An der Identität des anatomischen und röntgenologischen Os acetabuli ist nicht zu zweifeln. Es ist eine selbständige inselförmige Verknöcherung im Y-Knorpel, speziell zwischen Os ilei und Os pubis, die während einer gewissen Altersperiode sich anlegt, sich vergrößert und auf die Spina iliaca ant. inf. übergreift, um dann durch Synostosierung mit dem Os ileum und dem Os pubis wieder zu verschwinden.

b) Typisch ist eine gewisse Altersperiode des Auftretens, die zufälligerweise gerade mit der Altersperiode der Spätrachitis zusammenfällt. In der Mehrzahl meiner eigenen Fälle, aber auch in der ausführlichen Publikation von Rühle finden wir gewöhnlich Hüftgelenksbilder mit Ossa acetabuli eines 17- oder 18jährigen reproduziert. Im Material von Rühle stammten von 34 Aufnahmen 24 von Patienten im Alter bis zu 18 Jahren. Auf die übrigen 3 Dezennien kommen in seinem Material durchschnittlich nur je 2 Patienten, worunter 5 ein heftiges Trauma erlitten. Dieses typische Gebundensein an eine gewisse Altersperiode spricht absolut dafür, daß es sich um eine Ossifikationsvariation handelt und nimmt diesem Knöchelchen seine Sonderstellung.

c) Ebenso typisch ist die Doppelseitigkeit. Wenn wir auf einer Seite ein Os acetabuli in guter Ausbildung nachweisen können, so läßt sich durch geeignete Aufnahmen in anderer Richtung immer ein ebensolches nachweisen, das vielleicht in der Ausbildung seinem Nachbarn gegenüber noch etwas zurück oder schon etwas voraus ist. (Bereits eingetretene Synostosierung.)

d) Typisch ist auch der „Moment des Verschwindens“ des Os acetabuli. Es verschwindet mit dem Älterwerden des Patienten, d. h. mit dem Zeitpunkt, wo auch alle übrigen Ossifikationen am Körper dem Abschluß nahe kommen.

Alle diese Ergebnisse sprechen eindeutig dafür, daß das Os acetabuli der Röntgenologen mit dem Os acetabuli der Anatomen identisch ist und daß es sich entwicklungsgeschichtlich um den Moment der Beendigung der Synostosierung im Gebiet des Y-Knorpels handelt, eine Synostosierung, die in einer unbestimmt großen Zahl von Fällen mit Hilfe eines oder mehrerer Schaltknochen bewerkstelligt wird: Os acetabuli transitorium. In einzelnen wenigen Fällen der Literatur — speziell bei älteren Individuen — mag auch eine Fraktur des oberen oder vorderen Pfannenrandes im Spiel sein und durch pseudarthrotische Heilung ein Os acetabuli falsum s. traumaticum entstehen lassen. Hierher gehört wahrscheinlich je ein Fall von Lossen, von de Quervain und von Rühle. Die Diagnose wird aus dem hohen Alter des Patienten, aus der Einseitigkeit und aus der Anamnese gestellt. Seltener kann sicher auch einmal eine zirkumskripte Tuberkulose und Osteomyelitis durch Sequestrierung zu ähnlichen Veränderungen führen: es entsteht dadurch ein Os acetabuli tuberculosum resp. osteomyeliticum, sit venia verbo. Hierher gehört vielleicht ein Fall von Nasse, von Brunn und von Rühle. Die Diagnose dürfte aber außerordentlich schwierig sein, da auch bei Coxitis tuberculosa und bei juxtacoxaler Hüfttuberkulose (vgl. Sorrel, Leroy und Laban, Chauveau

et Sorrel) das Knöchelchen ja normalerweise in diesem Alter aufzutreten pflegt. Für ein „Os acetabuli osteomyeliticum" gibt Rühle 2 Fälle an[1]).

Die letzte Möglichkeit der Erklärung eines Os acetabuli-ähnlichen Schattens bei älteren Individuen liegt darin, daß die Ossifikation des Hüftgelenks nicht ihr Endstadium erreicht hat, sondern auf einem früheren Stadium stehen geblieben ist: Os acetabuli persistens. Der Befund ist aber ein außerordentlich seltener.

Histologisch-anatomisch dürfte die Lücke zwischen dem Os ileum, resp. dem vorderen oberen Pfannenrand und dem Os acetabuli durch Knorpel ausgefüllt sein. Anhaltspunkte dafür, daß sich hier an Stelle von bereits bestandenem lamellösen Knochen kalkfreier geflechtartiger Knochen entwickelt hat, sind von Fromme nicht beigebracht worden. Keiner der Autoren hat je einen Fall demonstrieren können, bei dem an einem bereits vollständig ossifizierten oberen Pfannenrand eine Umbauzone im Looserschen Sinne aufgetreten ist. Alle Autoren berichten nur davon, daß schließlich daß Os acetabuli wieder verschwunden sei. Auch war bisher immer das Fahnden nach solchen Umbauzonen in anderen Knochen auf Grund eines sicher existierenden Os acetabuli erfolglos gewesen.

Ich glaube, und ich gehe darin mit Looser einig, daß diese Knochenlücke am oberen Pfannenrand nicht als Umbauzone bezeichnet werden darf.

Wie ich aus einer privaten Mitteilung Loosers entnehme, treten zwar auch die Umbauzonen, wie das Os acetabuli häufig an symmetrischen Stellen des Skeletts auf, da diese oft gleichartigen Traumen ausgesetzt sind. Daß aber der obere Rand des Acetabulum eine Traumen besonders ausgesetzte Stelle ist, kann kaum angenommen werden, ebensowenig auch, daß etwa ein Muskelzug das eine Umbauzone am oberen Pfannenrande auslösende Moment sei. Der einzige Muskelansatz, der hier als traumatische Reizstelle in Betracht käme, ist der Ansatz des M. rectus femoris. Dieser inseriert aber z. T. an der Spina iliaca ant. inf. und z. T. sehr breit am oberen Pfannenrande und kann deshalb kaum zur Ausbildung einer so eng begrenzten Umbauzone wie das Os acetabuli führen. Ferner fehlen aber dem röntgenologischen Bilde des Os acetabuli eine Reihe von Merkmalen, die vorhanden sein müßten, wenn es sich bei demselben um eine Umbauzone handeln würde. Betrachten wir nämlich eine größere Zahl von Umbauzonen, so werden wir immer nur vereinzelte auf der Höhe der Entwicklung befindliche als helle, durch die Knochen ziehende Streifen sehen. Bei den meisten der Umbauzonen finden wir aber typische Heilungsvorgänge von verschiedenen Stadien, in Form von Knochenstrukturen, die in den aufgehellten Zonen erscheinen, von Verdichtungen der Knochenstruktur am Rande der Aufhellung und von gleichzeitig auftretenden kallusartigen periostalen Verdickungen. Bei vollständiger Heilung der Umbauzone endlich, die die Regel zu sein scheint, sehen wir die aufgehellte Zone in eine besonders dichte, schattengebende Zone umgewandelt, die durch eine dunkle periostale Verdickung besonders markant ist. Da bei dem Os acetabuli diese verschiedenen typischen Stadien der Umbauzonen nicht beobachtet werden, muß Looser, ebenso wie ich, die Deutung des Os acetabuli als Umbauzone ablehnen.

Der Zusammenhang mit der Spätrachitis, auf den Rühle und Fromme aufmerksam gemacht haben, ist kein ätiologischer, sondern mehr ein zufälliger, äußerlicher. Wir röntgenographieren Spätrachitiker gerade in dem Alter, in dem normalerweise das Os acetabuli auftritt und finden ferner auch sehr oft Ossa acetabuli ohne sonstige Zeichen von Spätrachitis. Der aber relativ doch recht seltene Nachweis des Os acetabuli im Röntgenbild rührt andererseits davon her, daß die Sonderexistenz des Os acetabuli auf eine besonders kurze Zeitspanne beschränkt ist, und daß wir relativ selten Gelegenheit haben, Beckenaufnahmen in dieser Altersperiode herzustellen. Denn die Mehrzahl der Erkrankungen der Hüftregion fällt ins Kindesalter (Coxitis) und hat das Becken später so deformiert, daß ein Vergleich mit dem Normalen nicht mehr möglich ist. Wenn Fromme und Rühle angeben, daß sie bei Soldaten nie ein

[1]) Para- und periartikuläre Verkalkungen sind wohl nie so cirkumskript, daß eine Verwechslung möglich wäre.

Os acetabuli gefunden haben, so kommt das sicher davon her, daß im Soldatenalter und später das Os acetabuli für gewöhnlich nicht mehr nachweisbar ist; das Überwiegen des männlichen Geschlechtes in Rühles Material über das weibliche ist meines Erachtens ebenfalls darauf zurückzuführen, daß wir aus rein äußeren Gründen viel seltener Gelegenheit haben, Beckenaufnahmen von weiblichen Individuen um das 18. Lebensjahr herum herzustellen, als solche von männlichen Individuen. In der kleinen Statistik von Nieber überwiegen umgekehrt die Mädchen.

Wir lehnen also sowohl einen Kausalzusammenhang des gehäuften Auftretens des Os acetabuli mit der Spätrachitis ab und erklären solche scheinbar beweisende Statistiken als zufällige, durch die Wahl des Untersuchungsmaterials bedingte und lehnen ebenso die Deutung der schmalen bandförmigen Aufhellung zwischen dem Os acetabuli und der Hüftgelenkspfanne als die Folge einer Umbauzone ab. Das Os acetabuli ist ein normales Übergangsstadium im Laufe der Verknöcherung des Hüftgelenkes. Immerhin ist nicht zu leugnen, daß — Hasselwander hat neuerdings darauf aufmerksam gemacht — bei allen möglichen Störungen der inneren Sekretion sich dieselbe nicht nur im äußeren Habitus, sondern auch in einem mehr oder weniger ungeordneten oder verzögerten Ablauf der normalen Ossifikation kundgibt. Es ist aber nicht so sehr die Spätrachitis, sondern thyreogene Störungen usw., die zu solchen Ossifikationsstörungen im Sinne eines Os acetabuli persistens führen.

Im Anschluß an die 2. Periode stärkerer Ossifikationstätigkeit, die mit der Pubertät in Korrelation steht, treten nun, wie überall an den platten Knochen neue periphere, epiphysäre oder wie man auch sagt, apophysäre Verknöcherungen auf. Sie liegen alle außerhalb der Pfanne. Regelmäßig wird von dem Anatomen als

5. Ossifikationspunkt die **Darmbeinkammapophyse** beschrieben, d. h. eine isoliert beginnende Verknöcherung des Randknorpels des Os ileum (Ossificatio cartilaginis epiphyseos cristae iliacae). Waldeyer nennt sie Epiphysis marginalis (vgl. Textfigur 1 N u. folgende). In unseren Skelettpräparaten (Tafelabbildung 3) ist sie deutlich zu sehen, in den anderen ist sie bei der Präparation jedenfalls verloren gegangen. Vgl. auch unsere Tafelabbildung 6.

Sie ist im Röntgenbild des Adoleszenten nicht selten nachweisbar, ich erwähne z. B. die Fig. 133 in Grasheys Atlas typischer Röntgenbilder, ferner die zahlreichen Skizzen von Nieber u. a. Der Befund ist deshalb häufig zu erheben, weil es längere Zeit dauert, bis diese isolierte Darmbeinkammossifikation mit dem eigentlichen Hüftknochen synostosiert. Waldeyer gibt an: Auftreten zwischen dem 15. und 16. Jahre, wir haben sie vom 11. bis 20 Jahr und oft noch später isoliert im Röntgenbild angetroffen, sie findet sich immer doppelseitig. Nieber konnte auch bei Nachkontrollen die eingetretene Synostosierung feststellen u. zw. in einem Fall schon im 12., bei einem anderen im 19. Jahr, während nach Waldeyer die Synostose erst im 24.—25. Jahr eintritt. Wir können die Angaben Niebers bestätigen, Waldeyers Zahlen sind zu spät angesetzt; diejenigen Alban Köhlers kommen der Wirklichkeit näher, der das 15. Lebensjahr als den Zeitpunkt des 1. Auftretens dieser normalen Epiphyse und das 22. Lebensjahr als den Zeitpunkt des Verschwindens derselben angibt.

Eine weitere unbestrittene, von allen Anatomen angegebene apophysäre Beckenossifikation ist

6. die **Tuberossifikation.** Der dicke Knorpel, der das Tuber ischii bedeckt, bildet eine lange breite Platte aus, die rasch mit dem eigentlichen Os ischii ossifiziert und von mehreren Ossifikationspunkten durchsetzt werden kann. Sie umfaßt nicht nur das eigentliche Tuber ischii, sondern greift nach vorwärts über auf den Ramus ascendens des Os ischii (vgl. Textfigur 1 P und Qu). Wir finden sie an unseren Skelettpräparaten in der Tafelabbildung 1 und 2 nicht, weil sie noch ganz klein ist, vielleicht bei der Präparation auch abgefallen, wohl aber deutlich in der Tafelabbildung 3 und 4 (vgl. auch Textfigur 2d nach Testut). Sie ist von seiten der Röntgenologen und der Kliniker bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Ich habe sie aber in zahlreichen Fällen feststellen können. So zeigt Tafelabbildung 6 eine Beckenübersichtsaufnahme bei einer 21jährigen Patientin, die wegen Schmerzen im Kreuz hergestellt wurde. Man erkennt rechts noch eine ganz leichte Andeutung eines Os acetabuli, links



ist diese Synostosierung vollständig beendigt. Auf beiden Seiten sind ferner die isolierten Darmbeinkammossifikationen nachweisbar, sie sind aber bereits in Synostose mit dem eigentlichen Hüftknochen begriffen. Gleichzeitig findet sich nun eine schalenförmig beide Ossa ischii umfassende periphere Ossifikation, die durch eine noch nicht ossifizierte, vermutlich knorpelige Schicht vom eigentlichen Sitzbein getrennt ist. Wir nennen sie am kürzesten die Tuberossifikation. Die Analogie zur Darmbeinkammossifikation ist gegeben. Als Nebenbefund findet sich eine leichte Skoliose des Sacrums, ferner ein Hiatus sacralis intermedius, bedingt durch Offenbleiben der Bogen von L. V. und S. I und S. II, wobei gleichzeitig der L. V. sakralisiert ist, der Hiatus sacralis finalis ist recht lang und steht wahrscheinlich mit dem Hiatus sacralis intermedius in Verbindung, so daß ein Hiatus sacralis totalis resultiert. Klinische Anhaltspunkte für eine gleichzeitig bestehende Myelodysplasie resp. eine Spina bifida occulta bestehen nicht (vgl. Hintze).

In fünf anderen Fällen handelte es sich dreimal um weibliche Individuen, zweimal um männliche. Sobald man darauf achten gelernt hat, wird der Befund recht oft erhoben. Es ist gar kein Zweifel, daß es sich um eine normale Apophysenossifikation handelt, die sich erst nach Beginn der Synostosierung der Hüftgelenkpfanne anlegt, ungefähr in demselben Zeitraum wie die Darmbeinkammapophyse, nur ist sie röntgenologisch wegen ihrer kappenförmigen Gestalt weniger leicht darstellbar und wohl auch deshalb, weil sie viel rascher mit dem Os ischii synostosiert, als z. B. die Darmbeinkammapophyse mit dem Os ileum.

Von der Mehrzahl der Anatomen, z. B. Henle, Téstut, Waldeyer, Corning, Keibel und Mall, und vielen anderen werden noch weitere Nebenossifikationspunkte des Hüftbeins beschrieben, Langer-Toldt kennt dieselben nicht. Nach Waldeyer sind es

7. ein selbständiger Knochenkern an der Spina iliaca anterior inferior — vgl. Textfigur 2d Téstut — der im 15. bis 16. Jahr auftreten soll und im 16. bis 17. Jahr mit dem Ileum verschmelzen soll. Die Durchsicht einer größeren Zahl von Röntgenplatten und von Knochenpräparaten hat neben einem solchen Os acetabuli nie einen solchen isolierten Knochenkern erkennen lassen. Wir müssen rückhaltlos Langer-Toldt beipflichten, die angeben, daß die Spina iliaca anterior inferior zum Teil vom Acetabulum aus ossifiziere und zum Teil vom Ileum aus. Der selbständige Knochenkern für die Spina iliaca anterior inferior muß wohl aus der Normalanatomie gestrichen werden.

8. Ein selbständiger Knochenkern an der Spina ischiadica, der ebenfalls im 15. und 16. Jahr auftreten soll und im 17. und 18. Jahr verschmelzen soll. Nach Poirier erscheint er bald nach der Pubertät und synostosiert im 18. bis 20. Lebensjahr (vgl. Textfigur 2d nach Téstut). Trotzdem die Spina ischiadica bei normalem Fokusstand auf dem Röntgenbild gut zur Darstellung kommt, habe ich nie einen eigenen Ossifikationspunkt feststellen können. Kleine, dichte, oft reihenförmig angeordnete Schatten bei Erwachsenen sind Phlebolithen. Auch dieser Ossifikationspunkt der Anatomen erscheint mir obsolet. Immerhin ist zuzugeben, daß er der röntgenologischen Diagnostik dadurch entgehen könnte, wenn er der Spina kappenförmig aufsitzen würde.

9. Ein Apophysenossifikationspunkt im Tuberculum pubicum soll im 18. bis 20. Jahr auftreten und auch im 20. Jahr verschmelzen (vgl. Textfigur 2d nach Téstut).

10. Ein weiterer Ossifikationspunkt soll im Angulus pubis im gleichen Zeitraum auftreten und durch Synostose verschwinden wie der Tuberculum pubicum-Kern (vgl. Textfigur 2d nach Téstut).

Ich bespreche diese beiden letzten Ossifikationspunkte gemeinsam, da sie nebeneinander liegen und auch als ein doppelt angelegtes Ossifikationszentrum betrachtet werden können. Bardeen schreibt nur, daß sich am Symphysenende des Os pubis ein oder zwei Ossifikationszentren manifestieren können. Auf a. p. Aufnahmen ist der Nachweis nicht möglich und deshalb blieben diese Kerne bis heute auch dem Röntgenologen unbekannt. Hingegen gelingt es durch axiale Aufnahmen, wie sie Staunig angegeben hat, unzweifelhaft, solche **apophysäre**

Symphysenossifikationen von selbständigem Charakter nachzuweisen. In einzelnen Fällen finden wir zwei, in anderen nur einen.

Einige Originale mögen dies belegen:

Tafelabbildung 7 zeigt bei einem 17jährigen weiblichen Individuum in der axialen Aufnahme sowohl rechts wie links, rechts etwas weiter fortgeschritten je einen eigenen kleinen Ossifikationsherd im Tuberculum pubicum. Die gegenüberliegende Partie des Os pubis ist höckerig, uneben.

Tafelabbildung 8 zeigt bei einem 19jährigen Manne rechts wie links kleine Ossifikationsherde für das Tuberculum pubicum, daneben, rechts wie links, gröbere wolkige Ossifikationsschatten im Gebiet der Symphyse. Gegenüber dem vorhergehenden Befund unterscheidet sich also dieser dadurch, daß die Ossifikation im Tuberculum pubicum noch etwas geringer ist, dafür aber die Ossifikation in der Symphyse schon viel ausgesprochener ist. Dementsprechend ist auch die Diastase der Symphyse im ersten Bild noch bedeutend weiter als in diesem.

Auf einem dritten Bilde, Tafelabbildung 9, das ungefähr im Alter den beiden vorhergehenden entsprechen dürfte, finden wir eine schön schalenförmige Tuberculum pubicum-Apophyse rechts wie links, rechts etwas größer als links. Von der eigentlichen Symphysenapophyse ist aber noch nichts vorhanden. Die Kenntnis dieser Befunde ist deshalb klinisch wichtig, weil eine Tuberkulose der Symphysengegend nicht allzu selten ist und bei Beschwerden in dieser Region mit der normalen Apophysenossifikation verwechselt werden könnte.

Bei älteren Patienten ist die Synostosierung beendigt. So finden wir bei einem 22jährigen Manne (Tafelabbildung 10) nichts mehr von einem selbständigen Tuberculum pubicum, sondern dasselbe springt nun als knöcherner Höcker deutlich vor. Die Symphysendiastase ist ebenfalls schmäler geworden, da die Symphysenapophysen ebenfalls mit dem Körper des Os pubis verschmolzen sind.

Damit haben wir die zwölf Ossifikationspunkte Waldeyers u. a. besprochen, denn wenn man das Os acetabuli als dreikernig auffaßt, kommt man statt unserer zehn Ossifikationspunkte auf deren zwölf, von denen allerdings zwei (Spina ischiadica-Kern und eigener Kern für die Spine iliaca ant. inf.) obsolet sind.

Kurz zusammengefaßt möchte ich einige Resultate dieser anatomisch-röntgenologischen Studie dahin präzisieren:

1. daß zum erstenmal der röntgenologische Nachweis der Tuberapophysen gelungen ist;

2. daß zum erstenmal der Nachweis der Symphysenapophysen im Röntgenbild gelungen ist;

3. daß gezeigt worden ist, daß das Os acetabuli anatomisch und röntgenologisch recht variabel ist und als reiner Schaltknochen aufzufassen ist, der im Laufe jeder Ossifikation des Hüftgelenks mehr oder weniger deutlich auftritt und bald durch Synostosierung wieder verschwindet;

4. daß dementsprechend dem Os acetabuli jede pathogenetische Dignität abzusprechen ist, so lange es ein Os acetabuli transitorium ist;

5. daß das Os acetabuli persistens eine rein anatomische Varietät sein kann, aber im Sinne Hasselwanders in einzelnen Fällen das Symptom einer innersekretorischen Ossifikationsstörung darstellen könnte;

6. daß differentialdiagnostisch als große Seltenheiten in Betracht kommen: das Os acetabuli falsum seu traumaticum, ferner tuberkulöse oder osteomylitische Sequester („Os acetabuli tuberculosum", „Os acetabuli osteomyeliticum").

Zürich, 20. Juni 1922.



Literatur.

Albinus, Bernardus: Icones ossium foet. humani. Leidae Batavorum 1737, pag. 156 u. 98.
Alexander, Bela: Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule. Ergänzungsband 13 (1906) der Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen.
Bardeen: Die Entwicklung des Gliedmaßenskeletts, in Keibel und Mall, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1910, Bd. 1, S. 368.
Brand, B.: Zur Kasuistik der Coxa valga. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 128, S. 144.
Braus, H.: Anatomie des Menschen. I. Bd., 1921, S. 456.
Chauveau et Sorrel: Trois cas de Tuberculose juxta-coxale (variété cotylienne). Bull. et mém. de la société anat. de Paris. Bd. XVII, Nr. 10, S. 684, 1920.
Corning, H. K.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München 1921.
Falk, E.: Die Entwicklung und Form des fötalen Beckens. Berlin 1908.
Franz, K.: Zur Entwicklung des knöchernen Beckens nach der Geburt. Beitr. zur Geburtshilfe und Gynäkologie, 1908, Bd. 13, S. 12—19.
Fromme, A.: Die Bedeutung der Looserschen Umbauzonen für unsere klinische Auffassung von Os acetabuli und Gelenkkörper. Arch. f. klin. Chir., 1921, Bd. 116, S. 664.
Gegenbaur, C.: Über den Ausschluß des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenks. Morph. Jahrb. Leipzig 1876, Bd. II, pag. 304.
Grashey, R.: Lehmanns mediz. Atlanten. Bd. 5, 166—169.
Grashey, R.: Lehmanns mediz. Atlanten. Bd. 6, 26, 123, 240, 137 ff.
Hasselwander, A.: Die Röntgenstrahlen in der Anatomie. Rieder-Rosenthal: Röntgenkunde, Bd. II.
Hennig, C.: Das kindliche Becken. Arch. f. Anatomie u. Physiol., Anat Abteilg., 1880.
Hennig, C.: Das Wachstum der weiblichen Pfanne. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1906, Nr. 41.
Hennig, C.: Über die Entwicklung des Beckens. Sitzungsbericht d. naturforschd. Gesellschaft, Leipzig 1906.
Köhler, A.: Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung. Arch. u. Atl., Ergänzungsband 12 der Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 1905.
Köhler, A.: Die Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild. 3. Aufl., 1920.
Kollmann, J.: Handatlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Bd. I. Jena 1907.
Konikow, M.: Zur Lehre von der Entwicklung des Beckens und seiner geschlechtlichen Differenzierung. Arch. f. Gynäkol., 1894, Bd. 45, S. 19.
Krause, Wilh.: Über den Pfannenknochen. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften., 1876, Nr. 46, pag. 817.
Kumaris, J.: Ein Beitrag zur Lehre der Coxa valga mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Coxa valga luxans. Arch. f. klin. Chir., 1908, Bd. 87, S. 625.
Lambertz: Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens, Ergänzungsheft I der Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1900.
Leche: Das Vorkommen und die morphologische Bedeutung der Pfannenknochen. Internat Monatsschr. f. Anat. u. Histol., 1884, Bd. I, S. 363.
Lilienthal: Inaug.-Diss. Königsberg 1909. Anatomische Untersuchungen über das Os acetabuli des Menschen.
Looser, E.: Über Spätrachitis und Osteomalacie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 152, S. 210.
Lossen, H.: Die Verletzungen der unteren Extremitäten, 1880, Deutsche Chir., Lief. 65, 54/55.
Mehnert, E.: Untersuchungen über die Entwicklung des Beckengürtels bei einigen Säugetieren. Morphol. Jahrb., 1889, Bd. 16, S. 97—112.
Merkel: Beckenwachstum, Anat. Hefte, Bd. I, 1902, S. 121—150.
Nasse und v. Brunn: Chirurgische Krankheiten der unteren Extremitäten. Deutsche Chir., Lief. 66, II. 1910, 673.
Nieber, O.: Röntgenologische Studien über einige Epiphysennebenkerne des Becken- und Schultergürtels. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 1914, Bd. XXII, S. 225.
Parker: Proceed Zool. Soc. London 1882, p. 176.
Petersen: Untersuchungen zur Entwicklung des menschlichen Beckens. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteilg., 1893, S. 67—96.
Poirier: Traité d'Anatomie. Vol. I, pag. 494, Paris.
Quain: Ossifications of the lower limb Elements of Anat., X. Edit., London 1890, pact. I, 97
de Quervain, F.: Spezielle chirurgische Diagnostik, 6. Aufl, 1919, 694.
Rühle: Röntgenologische Studien über eine mit dem Namen Os acetabuli bezeichnete Veränderung am oberen Pfannenrand. Arch. f. Orthop. und Unfallchir., 1921, Bd. XIX, S. 518.
Sappey, Ph. C.: Traité d'anatomie descriptive. T. I. Paris 1867, pag. 344.

Schwarzenbach, E.: Die Entwicklung des Knorpelbeckens im zweiten Fötalmonat auf Grund von sieben Beckenmodellen. Zeitschrift f. Geburtshilfe u. Gynäkologie, Bd. 72, S. 346.
Schwegel: Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten. Sitzungsber. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. 30, 1858, S. 337–388.
Serres, F. A. R.: Über die Geschichte der Osteogenie. Merkel, deutsches Archiv für die Physiologie. Halle 1822, Bd. VII, pag. 457.
Sorrel, Leroy et Laban: Deux cas de coxalgie consécutifs à des lésions primitivement juxta-articulaires. Bull. et mém. de la soc. anat. de Paris. Bd. XVIII, Nr. 7, S. 354.
Staunig, K.: Beitrag zur Methodik der Röntgenaufnahmen. Die axiale Aufnahme der Regio pubica. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., 1919/21, Bd. XXVII.
Stieda, A.: Über Coxa valga adolescentium. Arch. f. klin. Chir., 1908, Bd. 87, S. 243.
Téstut, L.: Traité d'anatomie humaine. Paris 1905, Octabe Doin, Editeur.
Veit: Die Entstehung der Form des Beckens. Zeitschr. f. Geburtshilfe und Gynäkol., 1889, Bd. 9, S. 347.
Waldeyer: Das Becken. Bonn 1899.

Aus dem Pathologischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-St. Georg.

Über Lithiasis Pancreatica.

Von

Prof. M. Simmonds.

(Hierzu Tafel IX.)

Die Feststellung pathologischer Organveränderungen hat in den letzten Jahrzehnten dank den Fortschritten der röntgenologischen Diagnostik sehr an Genauigkeit und Sicherheit gewonnen. Früher als unüberwindlich geltende Schwierigkeiten der Röntgentechnik sind durch sinnreiche neue Methoden überwunden worden. Neben dem Skelett gehören auch die drei Körperhöhlen zur Domäne der Röntgendiagnostik, und vor allem ist das Verfahren für die Erkenntnis der Störungen des Magendarmkanals unentbehrlich geworden.

Da muß es überraschen, daß ein Organ des Unterleibs bisher fast völlig unberücksichtigt geblieben ist, ich meine die Bauchspeicheldrüse. Und doch bietet gerade diese in manchen Fällen Veränderungen, die sich für den röntgenologischen Nachweis wohl eignen dürften, nämlich die Steinbildung, die Lithiasis des Pankreas. Soweit meine Literaturkenntnis reicht, liegen nur drei kurze Notizen vor. Aßmann fand in einer wegen Tumorverdachts intra vitam angefertigten Röntgenplatte einen Schatten, der freilich erst nach der Konstatierung eines Konkrements bei der Autopsie post mortem sichergestellt wurde. Pförringer untersuchte einen an Koliken unbekannten Ursprungs leidenden Mann mit Hilfe der Röntgenstrahlen und konnte dabei einen Schatten feststellen, der intra vitam nicht sicher gedeutet werden konnte, bei der Autopsie indes als Pankreasstein sich erwies. Endlich konnten Laconture und Charbonnel bei einem wegen Steinbildung im Pankreas operierten Manne später einen Schatten nachweisen, den sie als neue Steinbildungen der Bauchspeicheldrüse deuteten. Im Gegensatz hierzu vermochte Hartig in einem Falle, in dem der operative Eingriff zwei haselnuß- resp. bohnengroße Steine im Pankreas neben einem krebsigen Tumor des Organs nachwies, bei der röntgenologischen Prüfung keinen Schatten aufzufinden.

Ich selbst besitze nun keine klinischen Erfahrungen über den röntgenologischen Nachweis von Pankreassteinen, dagegen habe ich in fünf Fällen von Lithiasis pancreatica das bei der Autopsie gewonnene Präparat mit Hilfe der Röntgenstrahlen untersuchen lassen und dabei Bilder gewonnen, die nicht allein für die Beurteilung der anatomischen Verhältnisse von Wichtigkeit sind — ermöglichen sie doch in schonendster Weise den Nachweis und eine genaue Lokalisation der Konkremente ohne Zerstörung des Präparates — sondern auch beweisend dafür scheinen, daß die röntgenologische Feststellung des Leidens am Lebenden wohl möglich ist. Ich kann hinzufügen, daß kein geringerer als Albers-Schönberg selbst sich ähnlich geäußert hat. Als



ich ihm bei meinem letzten Besuche wenige Wochen vor seinem Hinscheiden meine Röntgenplatten vorlegte, da meinte er, daß es bei geeigneter Methodik gelingen müßte, auch am Lebenden die Schatten nachzuweisen.

Im ganzen ist die Steinbildung in der Bauchspeicheldrüse ein seltenes Leiden. Man kann viele hundert Autopsien ausführen, ohne nur ein einziges Mal auf Konkremente im Pankreas zu stoßen. Genaue Zahlen vermag ich nicht anzugeben. Ich besitze in meinen Sammlungen 15 Präparate von Lithiasis pancreatica, dazu kommen vielleicht noch vier Fälle, von denen ich keine Aufzeichnungen besitze. Diesen 19 Fällen entspricht ein Sektionsmaterial von etwa 36000, so daß erst auf je 2000 Menschen 1 Fall von Pankreassteinbildung kommen dürfte. Sie ist also ein ganz wesentlich seltneres Ereignis als die Cholelithiasis.

In einer weiteren Hinsicht unterscheiden sich die beiden Steinbildungen. Während die Cholelithiasis vorwiegend das weibliche Geschlecht betrifft, findet sich die Pankreaslithiasis fast nur bei Männern. Das geht aus allen Statistiken hervor. Ganz besonders ergibt sich das aus meiner Zusammenstellung. Unter meinen 15 Fällen war kein Individuum weiblichen Geschlechts. Alle 15 Fälle betrafen Männer im Alter von 34 bis 57 Jahren. Worauf dieses eigenartige Verhalten zurückzuführen ist, läßt sich nicht sicher sagen. Aus meiner Zusammenstellung ergibt sich nur das eine, daß von den 15 Verstorbenen 6 Potatoren waren und da liegt die Vermutung nicht fern, daß der chronische Alkoholmißbrauch in der Ätiologie des Leidens eine wichtige Rolle spielt. Wissen wir doch, daß die Schleimhaut des Magens und Duodenums regelmäßig unter der Einwirkung jenes Giftes leidet und es wäre daran zu denken, daß der durch den Alkohol veranlaßte Katarrh der Schleimhaut von dem Duodenum aus sich auf den Wirsungianus fortsetzte. Daß auch beim Pankreas katarrhalische Zustände der Mukosa für die Steinbildung eine Rolle spielen, das darf man aus der Beobachtung schließen, daß im Zentrum der aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk vorwiegend aufgebauten Steine oft ein organischer Kern nachzuweisen ist, in gleicher Weise wie beim Gallenstein.

Leiten katarrhalische Zustände der Mukosa wahrscheinlich den steinbildenden Prozeß ein, so wird der Katarrh später wesentlich unterhalten und verstärkt durch die Anwesenheit der Fremdkörper. Es kommt in der Mehrzahl der Fälle zu chronischen Katarrhen der Speichelgänge, oft zu Verlegung kleinerer aber auch größerer Kanäle. Die Kanäle erweitern sich, erfüllen sich mit wässerigem, schleimigem selbst eitrigem Inhalt. Der drüsige Anteil des Organs leidet unter der Verengung und dem Verschluß seiner Ableitungswege, es kommt zu diffuser entzündlicher Infiltration des interstitiellen Gewebes, zu schwieliger Umwandlung desselben, zu Schwund der drüsigen Gebilde, endlich zu schwieliger Verödung des ganzen Organs. Die Entzündung greift auf die Nachbarschaft über und in vorgeschrittenen Fällen läßt sich schließlich das Organ aus seiner Umgebung nicht herausschälen, sondern nur scharf herauspräparieren. In Figur 1 und 2 sieht man Partien aus derartigen Drüsen bei schwacher Vergrößerung. Man erkennt in beiden Präparaten nur noch kleine, dunkel gefärbte Bruchstücke von Drüsensubstanz innerhalb eines derben im ganzen kernarmen Bindegewebes.

Die Langerhansschen Inseln halten sich in manchen Fällen merkwürdig lange in dem schwieligen Gewebe, in anderen sind sie völlig verschwunden. Nur in einem Falle war der Katarrh der Speichelwege ein rein eitriger gewesen. Die Steine schwammen in den eiterhaltigen erweiterten Kanälen. Stärkere Erweiterungen und Cystenbildungen waren nur spärlich vorhanden. Nur einmal hatte eine solche Cyste eine mächtige Größe erreicht und bildete einen fast mannskopfgroßen der Bursa omentalis entsprechenden mit Blut gefüllten Sack. Die Arrosion eines Gefäßes hatte hier die tödliche Blutung hervorgerufen.

Es fragt sich nun, welche Erscheinungen werden durch die Lithiasis des Pankreas hervorgerufen, sind die Symptome der Art, daß man an eine Nachprüfung der Diagnose durch das Röntgenverfahren denken muß.

Aus der anatomischen Beschreibung geht hervor, daß die Drüsensubstanz in hohem Maße durch die Folgen der Lithiasis leidet. Eine Insuffizienz der inneren Sekretion ist daher

in einem großen Bruchteil der Fälle zu erwarten. Das trifft auch für die Mehrzahl meiner Beobachtungen zu. Unter den 15 Fällen fand sich 9 mal Diabetes angegeben, der 5 mal unter den Erscheinungen des Coma zum Tode führte. Nur 2 mal sind wiederholt auftretende Koliken angegeben. Abgesehen von der Glykosurie fehlt also in der Mehrzahl der Fälle jegliches auf eine Erkrankung des Pankreas hinweisende Symptom. Abgang von Pankreassteinen mit dem Stuhl, Kreatorrhoe und Steatorrhoe wurde in keinem Fall beobachtet. Es ist daher begreiflich, daß in keinem der Fälle die klinische Diagnose auf Lithiasis pancreatica gestellt worden war.

Welche Schlüsse sind aus dem Vorgetragenen zu ziehen? Vielleicht der eine, daß man in allen Fällen von Diabetes eine Röntgenaufnahme des Pankreas anfertigen, daß man aber vor allem bei Auftreten irgendwie verdächtiger Koliken die Methode in Anwendung ziehen soll.

Auf einen Punkt möchte ich noch hinweisen, auf die nicht seltene Kombination der Lithiasis pancreatica mit Phthisis, worauf schon mehrfach, besonders von Kretz hingewiesen worden ist und die sich auch in meiner Zusammenstellung bestätigt. Unter meinen 15 Fällen finden sich nicht weniger als 5 Phthisiker. Das ist eine auffallend hohe Zahl, die auch mit anderen Statistiken übereinstimmt. Eine einwandfreie Erklärung vermag ich für diese Tatsache nicht zu geben.

Wie tritt uns nun das Steinpankreas im Röntgenbilde entgegen? Die Bilder sind sehr wechselnd, je nach Zahl, Größe, Form und Lagerung der Steine. Nur sehr selten sind die Steine solitär; meist treten sie in großer Zahl, in der Größe einer Linse bis zu der einer Haselnuß auf. Sie sind selten völlig rund, meist haben sie eine zackige oder warzige, bisweilen maulbeerförmige Gestalt.

Von den in meiner Sammlung befindlichen Lithiasisfällen habe ich fünf röntgenologisch aufnehmen lassen. Die Abbildungen 3—7 demonstrieren in klarer Weise die verschiedenen Typen; ein paar kurze klinische Notizen sind beigefügt.

1. 1897. 781. 57 jähriger Mann, gestorben an Coma diabeticum. Pankreas normal groß, sehr derb. Ductus Wirsungianus im Kopfteil obliteriert, sonst federspulweit erfüllt mit zahlreichen kleinsten bis erbsengroßen teils runden, teils zackigen Steinen. Außer im Hauptgange finden sich auch in den Seitenkanälen und eingekeilt im Gewebe zahlreiche kleinere, z. T. verästelte Konkremente. (Tafel IX, Figur 3.)

2. 1898. 751. 35 jähriger Mann, gestorben an Phthisis und Diabetes. Pankreas klein, derb, wiegt 28 gr. Ductus Wirsungianus völlig obliteriert. Gewebe überall durchsetzt von kleinsten bis erbsengroßen, buntgestalteten, z. T. verästelten Steinen. (Tafel IX, Figur 4.)

3. 1911. 341. 32 jähriger Mann, gestorben an Coma diabeticum. Pankreas klein, derb, durch Schwielenbildungen mit der Umgebung verwachsen, dicht durchsetzt von zahlreichen kleinen verästelten Konkrementen, die besonders stark im Kopfteil entwickelt sind. (Tafel IX, Figur 5.)

4. 1920. 830. 42 jähriger Mann, gestorben an Coma diabeticum. Pankreas klein, derb, Gewicht 30 gr. Organ mit der Umgebung fast verwachsen. Im Kopfteil findet sich im Ductus Wirsungianus ein erbsengroßer höckeriger Stein und in dem angrenzenden erweiterten Teil des Ganges trüber schleimiger Inhalt. In anderen Abschnitten der Drüse finden sich nur ganz vereinzelt kleinste Konkremente. (Tafel IX, Figur 6.)

5. 1921. 142. 43 jähriger Mann, gestorben an Coma diabeticum. Pankreas mit der Umgebung verwachsen. Kopf hühnereigroß, läßt durch Palpation die Anwesenheit von Steinbildungen erkennen. Röntgenologisch ist im Kopf ein verzweigter, 5 cm langer, fast kleinfingerdicker Stein erkennbar, der stark an ein verzweigtes Nierenbeckenkonkrement erinnert. Neben diesem Hauptstein finden sich sowohl im Kopfe wie auch in den übrigen Pankreasabschnitten bis reiskorngroße Gebilde. Ductus Wirsungianus im ganzen Verlauf aufwärts von dem großen eingekeilten Stein erweitert. (Tafel IX, Figur 7.)



Aus den beigefügten Abbildungen darf wohl der Schluß gezogen werden, daß unter günstigen Bedingungen und bei größeren Konkrementen die Diagnose der Lithiasis pancreatica mit Hilfe des Röntgenverfahrens intra vitam gestellt werden dürfte. Freilich ist dabei auch mit der Möglichkeit einer Verwechslung mit Nierensteinen in Fällen von dem Aussehen von Fall 7 zu rechnen. Für uns Anatomen hat die Röntgenaufnahme in allen Fällen den großen Vorteil, daß wir Größe und Sitz der Konkremente genau feststellen können, ohne das Präparat völlig zu zerstören.

Zur röntgenologischen Differentialdiagnose „cystischer" Knochentumoren[1]).

Ostitis fibrosa, Enchondrom, schaliges Sarkom, malignes zentrales Sarkom, Chondrosarkom, Endotheliom usw.

Von

Prof. Dr. **F. Haenisch**, Hamburg.

(Hierzu Tafel X und XI.)

Bei der Lektüre mancher Publikationen aus dem Gebiete der Tumoren am Skelett gewinnt man gelegentlich den Eindruck, als wäre es jedesmal möglich, die Art des Tumors auf dem Röntgenogramm mit Sicherheit zu erkennen. Es wird dabei offenbar mitunter nicht genügend kritisch berücksichtigt, einen wie großen Anteil an der differentialdiagnostischen Erkenntnis man der voraufgegangenen Autopsie in vivo bzw. der mikroskopischen Untersuchung verdankt. Von einer „Röntgendiagnose" kann meines Erachtens aber nur gesprochen werden, wenn das Röntgenogramm allein, selbstverständlich unter Berücksichtigung der klinischen Daten, vor dem operativen Eingriff oder dem therapeutischen Erfolge, eine sichere Beurteilung zuläßt, die schriftliche Niederlegung einer Diagnose gestattet. Ist eine sichere Diagnose nicht möglich, so beschränkt man sich besser auf eine objektive, möglichst genaue Beschreibung des von der Norm abweichenden Röntgenbefundes.

Die „epikritische Diagnose" des Röntgenogramms ist wohl zum Weiterbilden und zur Forschung unerläßlich, kann aber im Einzelfall oft zu Selbsttäuschung führen. Weiß man erst, worum es sich gehandelt hat, so wird mancher fragliche Schatten, manche zweifelhafte Kontur oder Aufhellung klar. Für die Verwertung bei späteren Fällen haben wir hiervon aber nur Gewinn, wenn der Befund ein so typischer ist, daß er einerseits für die vorliegende Erkrankungsform unbedingt charakteristisch ist, andererseits in der Folge vor der Autopsie oder der mikroskopischen Untersuchung eine sichere differentialdiagnostische Deutung des Röntgenogramms zuläßt.

Für eine große Anzahl Knochenerkrankungen liegt diese Möglichkeit vor, für die Tumoren trifft sie aber keineswegs in der überwiegenden Mehrzahl zu. So ist es z. B. nach meiner Erfahrung keineswegs immer mit Sicherheit möglich, die Differentialdiagnose zwischen Knochencarcinose und ausgedehnten Myelomen in vivo zu stellen, zumal wenn die klinische Diagnostik versagt. Ich möchte dies hier gegenüber gegenteiliger Ansicht in der Literatur aussprechen.

Besonders schwierig, oft gänzlich unmöglich wird nach meiner Erfahrung die Röntgendiagnose in den mit cystenförmigen Veränderungen einhergehenden Knochentumoren.

Das Röntgenogramm, welches in einem klinisch noch unklarem Falle eine Knochen-„cyste" im weitesten Sinne des Wortes, eine mehr oder weniger ausgesprochene Auftreibung des Knochens mit stärkerer oder geringerer Verdünnung der Kortikalis, mit im Inneren z. T. oder gänzlich fehlender Knochenbälkchenstruktur, bei mehr glattrandiger, zum Teil buchtiger

---

[1]) Nach einem Vortrag auf dem Kongreß der D. R.-G. im April 1922.

Konturierung aufdeckt, fördert zwar die Differentialdiagnose weitgehend durch Ausscheidung zahlreicher ev. in Frage kommender Knochenerkrankungen, wie z. B. Gumma, Spina ventosa in den Metaphysen kindlicher Röhrenknochen, Tuberkulose, Osteomyelitis usw., es gestattet aber in einer großen Zahl der Fälle nicht, ein Urteil über die pathologisch-anatomische Natur der vorliegenden Erkrankung abzugeben.

An dieser bedauerlichen Tatsache muß zurzeit leider unbedingt festgehalten werden, man muß sich in solchen Fällen jedesmal ganz klar darüber sein, daß das Röntgenbild eine weitere Klärung nicht zuläßt.

Das wäre an sich nicht so schlimm und schwerwiegend, wenn die Differentialdiagnose sich nur zwischen verschiedenen malignen Tumoren bewegte, wie z. B. zentralem Sarkom, maligne degeneriertem Enchondrom, Chondrosarkom usw. Dem ist aber nicht so. Die gutartigen Chondrome, Riesenzellensarkome und die lokalisierte, tumorbildende Form der Ostitis fibrosa, sowie auch gelegentlich echte, solitäre Knochencysten geben einen fast vollkommen identischen Röntgenbefund, so daß die Indikation für das therapeutische Handeln und die Prognose durch das Röntgenogramm keineswegs immer die gewünschte Förderung und Unterstützung erhält.

Mehrere lehrreiche Arbeiten, besonders aus der Anschützschen Klinik, haben uns gezeigt, daß früher, vor der genaueren Kenntnis des Krankheitsbildes der Ostitis fibrosa, besonders auch der pathologisch-anatomischen Diagnose, zahlreiche Fälle dieser Art als myelogene Sarkome angesprochen und mit zum Teil verstümmelnden Operationen behandelt wurden.

Während bei der generalisierten Form der Ostitis fibrosa auch röntgenologisch kaum unüberwindliche diagnostische Schwierigkeiten entstehen werden, ist das Bild der Ostitis fibrosa localisata von dem zentralen Knochentumor meines Erachtens nicht zu unterscheiden. Ebenso ist auch oft kein charakteristischer röntgenologischer Unterschied zwischen dem echten zentralen malignen Spindelzellensarkom und den als gutartig bekannten Riesenzellensarkomen (schaligen Sarkomen) nachzuweisen. (Dies gilt natürlich nur für die zentralen Sarkome und nur solange diese die Kortikalis nicht durchbrochen haben.)

Sache der pathologischen Anatomen ist es, zu entscheiden, ob nicht diese benignen Riesenzellensarkome noch wesentlich schärfer (auch schon in ihrer Bezeichnung) von den echten, malignen, myelogenen Sarkomen im Sinne v. Recklinghausens zu trennen wären.

Die Anregung zu vorliegender Veröffentlichung gab eine ganze Reihe immer wieder gleichartiger Beobachtungen, wie sie jedem beschäftigten Chirurgen oder Röntgenologen bekannt sind. Der Patient, meist im jugendlichen Alter (zweites Dezennium), wird mit der, nicht selten fraglichen Diagnose Fraktur des Humerus oder Femur zur Untersuchung überwiesen. Als auslösendes Moment kommt ein oft nur ganz geringfügiges Trauma, ein Stolpern, eine ungeschickte Bewegung, ein zum Schlag erhobener Arm in Betracht. Das Röntgenogramm zeigt dann eine verschieden stark ausgesprochene spindelförmige Auftreibung des Knochens und cystenförmigen Defekt mit kaum erkennbarer Infraktion der papierdünnen Kortikalis oder auch ausgesprochener, dislozierter Fraktur.

Der Röntgenbefund läßt keinen Zweifel darüber, daß es sich um eine Spontanfraktur handelt, daß der Knochen bereits vorher erkrankt war. Über eine zurückliegende Erkrankung, über Schmerzen usw. ist anamnestisch meist nichts zu eruieren. Die klinische Untersuchung ergibt zunächst keine verwertbaren Anhaltspunkte. Von den Fällen, in denen das ev. Trauma weiter zurückliegt, also die Frage zu ventilieren ist, ob der cystenförmige Defekt erst sekundär, also traumatisch bedingt, entstanden ist, wie ich sie auch mit Sicherheit beobachtet habe, will ich hier ganz absehen.

Wir stehen also vor der schwerwiegenden Aufgabe, aus dem Röntgenogramm entscheiden zu sollen, was vorliegt.

Wir wissen heute, daß das Riesenzellensarkom relativ gutartig ist, daß es auf eine gründliche Auskratzung hin ausheilen kann, dasselbe gilt für das Enchondrom, für die Ostitis fibrosa localisata und für die echte solitäre Knochencyste. Wir wissen andererseits, daß beim zentralen



Sarkom auch der ausgedehnte operative Eingriff oft schon zu spät kommt. Durchmustern wir die Literatur, so finden wir Einzelfälle aller angeführten Erkrankungsformen durch Operation und mikroskopische Untersuchung erhärtet, die Beschreibung und die Reproduktion der jeweiligen Röntgenbefunde gleicht sich aber in fast allen Fällen aufs Haar. Ich finde gerade hierin meine eigene Beobachtung und Erfahrung bestätigt, daß das Röntgenogramm uns in zahlreichen derartigen Fällen eine entscheidende differentialdiagnostische Beurteilung nicht gestattet, daß wir sonach sowohl bezüglich der Prognose, vor allem aber hinsichtlich des Operationsplanes auf eine ausgiebige Probeexzision und die mikroskopische Diagnose angewiesen sind, obwohl auch letztere nicht immer restlose Klarheit zu bringen imstande ist.

Wenn uns nun einerseits Veröffentlichungen der Kieler chirurgischen Klinik (Konjetzny, Kohrs, Bodle) gezeigt haben, daß früher gutartigere Knochenveränderungen, wie Ostitis fibrosa localisata und schaliges Riesenzellsarkom als bösartige, myelogene Sarkome angesprochen und behandelt wurden, besteht meines Erachtens heute umgekehrt die Gefahr, daß maligne Knochengeschwülste (echtes Sarkom, Chondrosarkom) z. B. mit Ostitis fibrosa verwechselt werden können.

Besonders im „Heilungs"stadium des Sarkoms können Röntgenbilder entstehen, die auch der vielkammerigen Form der Ostitis fibrosa durchaus ähnlich sehen können.

Ich lasse zunächst den Bericht über einen viele Jahre hindurch beobachteten Fall folgen.

Fall 1. Kind Käthe T., 7 Jahre alt. Ende Dezember 1913 Fall auf den linken Oberarm, gleich darauf heftige Schmerzen.

Anfang Januar 1914 wird mir das Kind wegen Verdacht auf Fractura humeri sin. vom Hausarzt zur Röntgenuntersuchung überwiesen. Von Kinderkrankheiten Rachitis, Barlow, Masern, Keuchhusten.

Röntgenaufnahme J.-Nr. 6217 ergibt: Oberes linkes Humerusdrittel ist aufgetrieben. Die Auftreibung beginnt etwas oberhalb der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel der Diaphyse, nimmt proximal ganz allmählich etwas zu und endet kaum $^1/_2$ cm distal der Epiphysenlinie. In dem aufgetriebenen Bereich der Metaphyse fehlt fast jede Strukturzeichnung, der Knochen ist hier von einem ca. 5 : $2^1/_2$ cm großen, „cystischen" Hohlraum eingenommen. Die im ganzen ziemlich gleichmäßig hell durchleuchtete Partie wird von vereinzelt, regellosen Schattenstrichen, wabenbildenden Knochenleisten durchzogen. Die innere Begrenzung ist überwiegend scharflinig, buchtig. Die Kortikalis ist kartenblattdünn verjüngt. An der lateralen Seite ist die Kontur der Kortikalis ganz minimal unterbrochen, an der medialen Seite eine etwas gröbere Kontinuitätstrennung; das obere Fragment klafft eine Spur medianwärts. Das mittlere Drittel der Diaphyse weicht bezüglich Kontur und Struktur in keiner Weise von der Norm ab, ebenso sind Epiphysenlinie und Humeruskopf vollkommen unverändert. Die umgebenden Weichteilschatten und Konturen sind regelrecht.

Meine Diagnose lautete: Spontanfraktur bei Knochentumor, wahrscheinlich Sarcoma humeri (cf. Taf. X, Fig. 1).

Die Amputation oder Exartikulation wird wegen der verstümmelnden Operation und der, falls es sich um ein echtes zentrales Sarkom handelt, doch schlechten Prognose nicht empfohlen und bei der Besprechung von den Eltern auch abgelehnt.

Auf meinen Rat soll ein Versuch mit Röntgenbehandlung vorgenommen werden.

1. Bestrahlungsserie: 19.—24. I. 14 je ein Feld vorn und hinten, 4 mm Al., 2 Leder, 23 cm, 3,5 MA., je 1 HED. in je 3 Sitzungen (Dosis refracta).

Am 10. II. 14: Encytolinjektion 2 g intergluteal.

„ 12. II. 14: „ 3 g „

2. Bestrahlungsserie: 11.—16. II. 14. 5 Sitzungen wie bei der ersten Serie.

Am 17. II. 14 starke Reaktion der Haut. Behandlung abgebrochen.

Bei der ersten Serie war infolge Undichtigkeit des Röhrenschutzkastens ein Hautstreifen außerhalb des Bestrahlungsfeldes mitbestrahlt worden und hatte leichte Reaktion gezeigt, die aber bereits voll-

kommen abgeblaßt war. Dieser Streifen, der bei der zweiten Serie sicher abgedeckt worden war, wird jetzt plötzlich intensiv blutrot. (Summationswirkung der Encytolinjektions?). Das Erythem des Bestrahlungsfeldes wird ebenfalls auf die kumulierende Wirkung des Encytols zurückgeführt.

17. II. 14, Röntgenaufnahme J.-Nr. 6359: Die cystische Aufhellung des Humerus hat sich etwas verkleinert, der Knochen ist etwas verdichtet, die Kortikalisfraktur zeigt Konsolidierung durch kalkhaltigen Callus.

7. III. 14: Reaktion der Haut des Oberarms, Schulter und Achsel ist abgeheilt, zum Teil leichte Abschilferung der Haut, mittelstarke Pigmentierung.

13. III. 14, Röntgenaufnahme J.-Nr. 6465: Geringe Zunahme der Knochendichtigkeit.

3. Bestrahlungsserie: 16.—21. III. 14 je ein Feld vorn und hinten, Filter 4 mm Aluminium und 2 Leder, 2—3 MA. je 21 resp. 23 X in drei Sitzungen.

15. IV. 14: Gutes Allgemeinbefinden. Das Kind ist schwer zu verhindern, den Arm allzu sorglos zu benutzen. Haut pigmentiert.

Röntgenaufnahme J.-Nr. 6611 zeigt wesentliche Abnahme der Knochenauftreibung, Verkleinerung der Geschwulsthöhle, Dickenzunahme der Kortikalis und Zunahme neugebildeter Knochenstruktur (cf. Taf. X, Fig. 2).

4. Bestrahlungsserie, 24.—30. IV. 14: In gleicher Technik vorn 24 X, hinten 20 X (was zu damaliger Zeit je etwa einer Hauttoleranzdosis entsprach).

Am 8. V. 14: Erythem am l. Oberarm vorn.

4. VI. 14: Reizung abgeheilt.

17. VI. 14: Röntgenaufnahme J.-Nr. 6946 zeigt keine Zunahme der Knochenregeneration.

5. Bestrahlungsserie, 18.—23. VI. 14: Gleiche Technik, 22—24 cm Funkenstrecke, Felderwechsel, soweit angängig, seitlich, im ganzen 50½ X.

23. VII. 14: Gutes Allgemeinbefinden. Haut pigmentiert, teilweise blaß.

15. VIII. 14, Röntgenaufnahme J.-Nr. 7160: Deutliche Knochenbildung in dem Bereiche der cystischen Aufhellung.

6. Bestrahlungsserie: 21.—27. VIII. 14.

7. Bestrahlungsserie: 14.—17. X. 14.

2. II. 15, Röntgenaufnahme J.-Nr. 7725: Weitgehende Knochenneubildung im Markraume des oberen Humerusdrittels. Der früher aufgehellte Teil zeigt jetzt durchweg Knochenbälkchenstruktur, unregelmäßig angeordnet, zum Teil mehr wolkig, dichtere mit dünneren Partien abwechselnd, aber an multiloculäre Anordnung erinnernd. Zum erstenmal zeigt sich jetzt eine kleine herdförmige Aufhellung im unteren Kopfteil, dicht oberhalb der Epiphysenlinie. Kein Zürückbleiben im Längenwachstum des Knochens (cf. Taf. X, Fig. 3).

8. Bestrahlungsserie: 3.—8. II. 15.

23. XI. 15, Röntgenaufnahme J.-Nr. 8784: Weitere Verdichtung des Knochens im obersten Drittel des Humerus. Mehr zur Mitte der Diaphyse treten neue cystenförmige Aufhellungen auf.

26. XI. 15: Überweisung ins Allgemeine Krankenhaus Barmbeck.

Dem Alter von 9 Jahren entsprechende Größe, in gutem Ernährungszustand. Keine Ödeme, keine Erytheme. Puls und Temperatur o. B.

Innere Organe o. B.

Der linke Arm ist auf Druck nicht empfindlich. Keine Unregelmäßigkeiten am Knochen palpatorisch nachzuweisen, desgleichen nicht an der Brust.

Urin sauer, Eiweiß ø, Zucker ø.

29. XI. 15, Röntgenaufnahme J.-Nr. 3233/15 (cf. Taf. X, Fig. 4), cf. Befund 23. XI. 15: Auf Grund des Röntgenogramms wird chirurgischerseits an die Möglichkeit einer Ostitis fibrosa gedacht.

9. Bestrahlungsserie, 30. XI.—2. XII. 15: 3 Felder à 7 cm Durchmesser je 20 X, in 6 Sitzungen pro Feld zwei Bestrahlungen, 4 mm Al., 20 cm Entf., 2,5 MA. 9 Bauer.

4. XII. 15 aus dem Krankenhaus entlassen.

7. I. 16, Röntgenaufnahme J.-Nr. 42/16: Status idem.



10. Bestrahlungsserie, 8.—11. I. 16: 3 Felder à 2 Bestrahlungen, wie oben.

Weitere Kontrollaufnahmen: J.-Nr. 389/16—10. II. 16, J.-Nr. 1318/16—9. V. 16 zeigen wieder Abnahme der cystischen Aufhellungen in der Mitte des Humerus.

J.-Nr. 4354/16, 27. X. 16: Wesentliche Kräftigung des Knochens, Struktur viel dichter, nur noch geringe fleckige Aufhellungen in dem dichten Knochenschatten (cf. Tafel X, Fig. 5).

J.-Nr. 212/17—19. I. 17: Keinerlei Veränderung. Als abgeheilt anzusehen.

Am 14. V. 1919 stellt sich Patientin wieder vor. Linke Schulter und Oberarm vorn und hinten reichliche Teleangiektasien.

Eine Röntgenaufnahme, J.-Nr. 1526/19, zeigt wieder ausgedehnte Aufhellungen in der proximalen Hälfte der Humerusdiaphyse, die zum Teil die Kortikalis in Form kleiner Herde stark verdünnt haben. In den aufgehellten Bezirken der Markhöhle liegen unregelmäßige, teilweise kompakte, teilweise krümelige Knochenschatten verschiedener Dichtigkeit, die wie Eburnisierung oder kompakte Knochenneubildung imponieren. Am äußeren Rande der Epiphysenlinie ein ausgestanzter Knochendefekt von Erbsengröße. Die Verdichtungen reichen bis an die Epiphysenlinie heran. Diese, die bisher durchaus respektiert worden war, scheint jetzt von dem Tumor überschritten, denn es finden sich weitere geringe Aufhellungen und Weitmaschigkeit im lateralen Teil des Kopfes. An der medianen Seite des oberen Diaphysenendes flache ossifizierende periostale Anlagerungen (cf. Taf. X, Fig. 6). Ich gewinne nach dem obigen Röntgenbefunde die Überzeugung, daß meine anfängliche Auffassung des Falles als echtes Sarkom im Sinne einer bösartigen Geschwulst zu Recht bestand, und daß es sich nicht um eine Ostitis fibrosa oder ein ev. zu dieser Erkrankungsgruppe gehöriges gutartiges Riesenzellensarkom handelt.

Operativer Eingriff wird abgelehnt.

10. IX. 1919: Patient stellt sich zur Nachuntersuchung vor, da sich seit einigen Wochen stärkere Schwellung und geringere Beweglichkeit im linken Arm einstellen. Die Untersuchung ergibt eine spindelförmige Auftreibung in dem dem Schultergelenk zugewendeten Teil des linken Oberarms. Die Haut der ganzen linken Schulter ist dunkel pigmentiert, zum Teil etwas gerötet. Die Geschwulst am Oberarm ist ziemlich derb und druckempfindlich. Die Muskulatur läßt sich über der Geschwulst gut verschieben. Irgendwelche Metastasen sind nicht zu fühlen.

Röntgenaufnahme J.-Nr. 2819/19: Die z. T. kompakte, z. T. lockere Knochenwucherung im Markraum des oberen Humerusdrittels ist exzessiv weiter gewuchert, hat die mediale Kortikalis durchbrochen und ist nach medial hinten bis auf 1 cm Stärke in die Weichteile weiter gewachsen. Die Kortikalis ist rauh, zum Teil kariös aufgehellt, zum Teil periostal belegt. Die Epiphysenlinie ist in ihrem medialen Schenkel unregelmäßig verbreitert, im lateralen zum Teil überwuchert. Die Knochenresorption im äußeren Kopfteil hat zugenommen, geht ohne Grenze in die Epiphysenlinie über (cf. Taf. X, Fig. 7).

Wiederaufnahme im Allg. Krankenhaus Barmbeck 21. IX. 19.

2. X. 19: Probeexzision im Ätherrausch. Nach Durchschneidung der Muskulatur auf der Höhe der Geschwulst kommt man unterhalb der Fascie auf einen ziemlich weichen, markig aussehenden Tumor.

Mikroskop. Diagnose (Prof. Fahr): Spindelzellensarkom, das an einer Stelle schon etwas in die Fascie eingewuchert ist.

7. X. 19 Operation in Narkose (Oberarzt Dr. Oehlecker): Exartikulation des linken Armes.

5. XI. 19: Nach normalem Heilungsverlauf entlassen.

Pat. ist noch im November zu Hause ad exitum gekommen.

Wenn ich die Krankengeschichte kurz zusammenfasse, wurde also bei einem 7jährigen Mädchen nach einem Trauma Ende 1913 röntgenologisch eine Spontanfraktur in einem cystenförmigen Knochendefekt am linken oberen Humerusdrittel, der als Sarkom aufgefaßt wurde, festgestellt.

Ich möchte an dieser Stelle gleich darauf hinweisen, daß der Röntgenbefund weitgehendst

mit dem von Rumpel in seinem klassischen Atlas abgebildeten Fall auf Tafel III, Nr. 11 übereinstimmte, und daß die von Rumpel zu diesem Fall gegebene Beschreibung des Röntgenbildes auf Seite 9 ohne die geringste Änderung auch zu dem ersten Röntgenogramm meines Falles (Taf. X, Fig. 1) passen würde. Rumpels Fall erwies sich bei der Operation als eine echte solitäre Knochencyste.

Unter zweijähriger Röntgenbestrahlung „Heilung". Es entstehen im Verlauf der Knochenregeneration Röntgenbilder, die an die vielkammerigen, buchtigen Gebilde bei Ostitis fibrosa erinnern. Andererseits besteht auch kein prinzipieller Unterschied in diesem Stadium gegenüber der Rumpelschen Figur 12a auf Tafel III seines Atlas, die sich bei der Operation als cystisch entartetes Riesenzellensarkom dokumentierte.

Jahrelange Latenz. Mitte 1919 Wiederaufflackern des Prozesses, rapides Wachstum in Form eines ossifizierenden Sarkoms, welches nunmehr die Kortikalis durchbricht und weit in die umgebenden Weichteile hineinwuchert, sich auf- und abwärts im Oberarmknochen ausdehnt und auch die Epiphysenlinie nunmehr nicht mehr respektiert.

Nach voraufgegangener Amputation Exitus Ende 1919.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt Spindelzellensarkom. Den eventuellen Einwand, daß das Spindelzellensarkom sich erst später entwickelt hat, glaube ich ablehnen zu müssen. Unter der für die damalige Zeit energischen Röntgenbestrahlung verkleinerte sich der Knochendefekt zusehends, die einsetzenden Rezidive wurden immer wieder zum Stillstand gebracht, der Knochen regenerierte sich weitgehends. Das Sarkom wurde über Jahre hin lateral gehalten. Nachdem die Pat. sich auf längere Zeit der Behandlung entzog, kam es zu rapidem Wachstum. Gegen die Annahme einer anfänglichen tumorbildenden Ostitis fibrosa mit nachträglichem Übergang in Sarkom (womöglich gar infolge „Reizung" durch die Bestrahlung) spricht auch die Tatsache, daß schon sehr früh sich ein kleiner Herd im Kopf gezeigt hat, was, wie mir Herr Anschütz in persönlicher Aussprache über den Fall versichert, nach der allgemeinen Erfahrung bei Ostitis fibrosa bei Kindern nicht vorkommt. Auch Herr Anschütz glaubt hieraus mit Bestimmtheit schließen zu können, daß das Sarkom bereits zur Zeit der ersten Bestrahlung vorhanden war und durch die Bestrahlung zurückgehalten wurde.

Röntgenbilder, wie sie von Anschütz im Wullstein-Wilmsschen Lehrbuch der Chirurgie, von Hörhammer (M. m. W. 1916) und anderen bei sicher gestellten Fällen von Ostitis fibrosa abgebildet sind, zeigen keine ausreichend charakteristischen Unterschiede gegenüber unserem Fall, wenn ich auch natürlich hervorheben muß, daß gerade in dem Fall von lokalisierter Ostitis fibrosa bei Hörhammer die Begrenzung gegenüber dem gesunden Knochen eine wesentlich schärfere ist.

Dem Fall Käthe T. will ich zunächst einen weiteren Fall an die Seite stellen, der fast den identischen Röntgenbefund an gleicher Stelle des linken Humerus ergab.

Fall 2. Knabe Albert G., 12 Jahre alt. Beim Spielen tat der Junge einen fehlgehenden Schlag in die Luft, sofort darauf heftige Schmerzen am linken Oberarm. Bewegung im Schultergelenk fast völlig aufgehoben. Wegen Verdacht auf Fraktur wird mir der Knabe zur Röntgenuntersuchung überwiesen. Von Kinderkrankheiten Mumps. Häufige Erkältungen, des öfteren Fieberanfälle mit Kopfschmerzen, Erbrechen, Magenbeschwerden?

Röntgenaufnahme J.-Nr. 19187, 24. V. 22 ergibt: Das obere Viertel des linken Humerus ist leicht aufgetrieben. Die Auftreibung beginnt 3—4 Querfinger distal der proximalen Epiphysenlinie und nimmt aufwärts allmählich zu. In der aufgetriebenen Metaphyse findet sich eine länglich ovale, fast vollkommen strukturlose, gleichmäßig aufgehellte Partie von gut Pflaumengröße. Im Innern der Aufhellung einige schwache, regellose Knochenschattenreste. Die Grenzen der „Knochenhöhle" sind distal gegen den Markraum der Diaphyse zu mäßig scharf, proximal- und medialwärts in mehreren flachen Bögen scharf konturiert. Die

Aufhellung endet proximalwärts an der Außenseite wenige Millimeter unterhalb der Epiphysenlinie, an der Innenseite zieht die Grenze schräg abwärts und entfernt sich bis auf $2^1/_2$ cm von der Epiphysenlinie. Die Kortikalis ist besonders an der Außenseite allmählich bis auf Papierstärke verdünnt, an der Innenseite etwas weniger und in geringerer Ausdehnung. Die Ausbreitung der „Höhle“ tendiert also etwas mehr nach außen. An beiden Seiten ist die Kontinuität der Kortikalis unterbrochen, innen ist ein kleines Fragment direkt herausgebrochen und minimal disloziert. Proximal und distal von dem beschriebenen Knochendefekt sind Kontur und Struktur des Skeletts durchaus normal, desgleichen die umgebenden Weichteilschatten.

Meine Diagnose lautete: Spontanfraktur bei Tumor des l. Humerus. Es handelt sich wahrscheinlich um ein Sarkom, eine tumorbildende Ostitis fibrosa localisata darf ich nicht mit Sicherheit ausschließen (vgl. Taf. X, Fig. 8).

Überweisung in das Allg. K.-H. Barmbeck. (Chir. Abt. Prof. Sudeck). Auszug aus der Krankengeschichte: Normal entwickelter Knabe, Haut und Gesichtsfarbe blaß, Schleimhäute leidlich gut durchblutet. Innere Organe o. B.

Linke Schulter steht etwas tiefer als die rechte. Konturen leicht verstrichen. Haut o. B. Humerus ist am Collum chirurg. stark druckempfindlich, ebenso an des Ansatzstelle des Latissimus dorsi und Teres major.

Aktive Beweglichkeit fast völlig aufgehoben, passive nur unter Schmerzen in geringem Maße möglich.

Blutkörperchengeschwindigkeit: 8,8. Urin: B. Jones negativ.

Blutbild (Dr. Roseno): Poly. 60%, Lympho. 25%, Monocyt. 4,5%, Eosino. 8%, Mast. 0,5%, Plasmazellen 2%. Reizzustand des Knochenmarks?

Die Druckempfindlichkeit am Oberarm links ist geringer geworden. Die Schwellung ist zurückgegangen. Die Weichteile haben wieder normale Konsistenz. Der Tumor ist noch deutlich zu fühlen: Operation in Äthernarkose (Prof. Sudeck): Schnitt vorn über dem Deltoideusrand und dem Sulcus bicipitalis lateralis. Freimachen des Knochens von der Muskulatur. Resektion des Knochens in Ausdehnung von ca. 6 cm bis 1 cm unterhalb der Epiphysenlinie. Unten erfolgt die Resektion weit im gesunden, oben im oberen Teil der Cyste. Vorn wird etwas Muskelgewebe, das infiltriert ist, mit exstirpiert. Auskratzen der Markhöhle des proximalen Stumpfes bis zur Epiphysenlinie. Sodann Einstampfen des distalen Stumpfes in die Markhöhle des proximalen Stumpfes. Fixierung der Knochenstümpfe durch einige Periostnähte in dieser Stellung. Muskelnaht — nach ausgiebiger Spülung — Hautnaht. Eingipsen in Abduktion und Elevation des Oberarmes bei leicht gehobenem und gebeugtem Ellenbogengelenk.

Das exstirpierte Präparat zeigt eine pflaumengroße mit geronnenem Blut gefüllte Cyste. Die Kortikalis ist im Bereich der Cyste papierdünn, weich, läßt sich biegen. Die Weichteile an der Frakturstelle sind gelblich-weiß verfärbt, glasig. Chondrosarkom?

Mikroskop. Diagnose (Abteilung Prof. Fahr): Chondromatöse Wucherungen, stellenweise entschieden sarkomverdächtig, „die Bilder sind nicht so recht typisch“.

Klinisch wurde in diesem Falle ebenso wie im vorhergehenden die Diagnose auf wahrscheinlich eingekeilte Humerusfraktur gestellt. Der Röntgenbefund deckte die präexistierende Knochenerkrankung auf und ähnelt dem Anfangsbefund bei Käthe T. weitgehendst. Die obere Begrenzung ist wohl ebenso scharflinig wie in Hörhammers Fall von Ostitis fibrosa. Der pathologische Anatom nimmt ein Chondrosarkom an, drückt sich aber auch reserviert aus.

Selbst epikritisch dürfte eine speziellere röntgenologische Differentialdiagnose nicht möglich sein.

Je nach der vorgeschrittenen Verdünnung der Kordikalis oder der Schwere des „Traumas“ kann die Kontinuitätstrennung des Knochens eine graduell verschiedene sein, bis zur erheblichen Dislokation.

Der nächste Fall betrifft wieder die Metaphyse eines langen Röhrenknochens und zwar diesmal den Femur.

Fall 3. Else S., 11 Jahre alt, wird am 14. 2. 22 auf der Abteilung Sudeck des Allgem. Krankenhauses Hamburg-Barmbeck aufgenommen.

Aus der mir wieder freundlichst zur Verfügung gestellten Krankengeschichte entnehme ich folgendes.

Am 13. 2. 22 wurde das Kind beim Rodeln von einem Jungen umgestoßen und hatte heftige Schmerzen im linken Bein. Es konnte auf seine Schwester gestützt nach Hause gehen.

Familienanamnese o. B. Früher nie krank, keine Rachitis, nie ein Trauma erlitten, nie Schmerzen gehabt. Nie vorher Beschwerden von seiten des Skeletts. Schwellung oder Deformierung der Knochen ist nie beobachtet worden.

Guter Allgemeinzustand, gesundes Aussehen.

Innere Organe o. B.

Das linke Bein liegt in leichter Flexionsstellung, wird in geringer Adduktion und Innenrotation gehalten.

Keine Verkürzung, Hüftgelenk passiv frei.

Keine wesentliche Schwellung. Aktive Bewegungen unmöglich.

Etwa handbreit unterhalb des Hüftgelenkes besteht sehr heftiger Druckschmerz des Femur; abnorme Beweglichkeit ist nicht nachweisbar.

Zur Klärung der Diagnose wird mir das Kind zur Röntgenuntersuchung überwiesen.

Ich erhebe folgenden Befund: J.-Nr. 392/22.

Im linken Femur findet sich etwas unterhalb des Trochanter minor eine unregelmäßige Querfraktur. Das distale Diaphysenfragment ist nach oben etwas kelchförmig gestaltet, in der Breite etwas aufgetrieben, lateral ein längerer, zugespitzter Sporn, medial ein etwas kürzerer, stumpfer. Mit dieser medialen Fragmentspitze ist die Diaphyse in die Mitte der Markhöhle des oberen Fragments eingekeilt bei gleichzeitiger leichter Dislocatio ad axin im Sinne innen offener Winkelstellung. Beide Fragmentenden erscheinen in Dreimarkstückgröße aufgehellt, wobei das obere wesentlich mehr beteiligt ist als das untere. Die strukturlose Aufhellung ist mehrfach buchtig, scharflinig begrenzt, reicht aufwärts bis dicht an die Linea intertrochanterica heran; sie wird von unregelmäßigen Knochenleisten durchzogen, so daß die Höhle den Eindruck einer multilokulären Cyste macht. Die Kortikalis beider Fragmentenden verjüngt sich allmählich zur Frakturstelle hin bis auf Kartenblattdünne.

Meine Diagnose lautete: „Es liegt also eine ‚Spontan‘-Fraktur des linken Femur in der proximalen Metaphyse im Bereich eines cystischen Tumors vor. Ob myelogenes Sarkom oder Ostitis fibrosa oder Ähnliches vorliegt, darf röntgenologisch nicht entschieden werden“ (vgl. Taf. X, Fig. 9).

16. 2. In der Frakturgegend entwickelt sich eine nicht unbeträchtliche Schwellung. Zunächst Heftpflasterextensionsverband in starker Abduktion. Das Kind ist darauf beschwerdefrei.

21. 2. Operation in Narkose und Blutleere (Prof. Sudeck). Die Einzelheiten des operativen Vorgehens gehören nicht hierher.

Die freigelegte Knochencyste ist mit Blutgerinnsel angefüllt und erinnert in ihrer bis jetzt sichtbaren Struktur durchaus an Ostitis fibrosa. Ödem um die Frakturstelle, aber nichts Tumorverdächtiges in der Umgebung. Resektion der ganzen Cystengegend im Gesunden und Bolzung aus der r. Tibia.

Makroskopische Diagnose: „Cystischer Tumor, Ostititis fibrosa? Sarkom? Stück aus dem M. rectus, Tumorverdacht.“

Die histologische Untersuchung (Patholog.-anatom. Abt.: Prof. Fahr) ergibt:

„Die Stückchen aus der Umgebung der Knochencyste ergeben das Bild des Chondrosarkoms; die aus dem Lumen der Cyste ausgkratzten Stückchen haben sich lediglich als Blutgerinnsel erwiesen, man darf aber wohl annehmen, daß es sich bei der Cyste um die cystische Erweichung und Höhlenbildung in einem Chondrosarkom handelt.“

Also wie in den voraufgegangenen Fällen Trauma, Frakturverdacht, diesmal sehr fraglich. Das Röntgenogramm deckt einen cystischen Knochendefekt in einer Metaphyse mit Spontanfraktur auf; die Fraktur ist diesmal eine gröbere, mit Dislokation und Einkeilung, was vielleicht auf dem eventuell etwas schwereren Trauma beruht, wahrscheinlich aber auf die Lokalisation an der unteren Extremität und auf das Gehen nach der Verletzung zurückzuführen ist. Weder röntgenologisch noch makroskopisch ist die Differentialdiagnose über die Annahme eines „cystischen Knochentumors“ hinaus mit Sicherheit zu stellen. Mikroskopisch Chondrosarkom.



Für meine mit dieser Publikation beabsichtigte Beweisführung ist der folgende Fall besonders geeignet, welcher röntgenologisch das exakte Spiegelbild des voraufgegangenen am rechten Femur aufweist.

Fall. 4. Luise K., 43 Jahre alt. Aufnahme im Allg. Krankenhaus Barmbeck, Abt. Prof. Sudeck, am 11. VI. 19. Aus der Krankengeschichte folgende Daten: Bisher gesund. Heute morgen das rechte Bein gebrochen. Der Bruch trat ein, als Pat. beim Heruntergehen auf der Treppe sich auf dem rechten Bein etwas herumdrehte, um die Biegung auf dem Treppenabsatz auszuführen. Plötzlich sehr heftige Schmerzen in der rechten Hüfte, das r. Bein konnte nicht mehr angesetzt werden.

(Fast vier Monate später gelegentlich einer Kontrolluntersuchung macht Pat. folgende Angaben, die hier vorweggenommen seien: Schon $^1/_4$ Jahr vor dem Bruch zunehmende Schmerzen im r. Oberschenkel, deshalb $3^1/_2$ Wochen wegen Ischias in Behandlung. Die Schmerzen verschlimmerten sich immer mehr, der Bruch trat von selbst ein.)

Allgemeinbefinden gut, fühlt sich sonst völlig wohl. Innere Organe o. B. Rektal o. B. Genitale o. B. Urin o. B. Wassermann negativ. Das rechte Bein ist stark verkürzt, leicht nach innen rotiert. Unterhalb des Trochanter besteht eine Schwellung und fast rechtwinklige Abknickung des Beines. Bei Bewegung Krepitation zu fühlen.

Diagnose: Spontanfraktur des rechten Oberschenkels.

Die Röntgenuntersuchung, J.-Nr. 1888/19, ergibt einen Befund, der sich mit dem des Falles Else S. fast absolut deckt, nur daß die Dislocatio ad axin eine wesentlich stärkere ist und keine feste Einkeilung besteht. Von einer eingehenden Beschreibung sei daher hier abgesehen (vgl. Taf. XI, Fig. 10).

Die Diagnose meines damaligen Assistenten Dr. Püschel lautete: In Höhe des rechten Trochanter minor eine Querfraktur in einem großen Knochenherd. Metastase?

Therapie: Reposition im Rausch, Streckverband. Nach 14 Tagen wird der Knochen fest. Pat. sitzt auf. Nach neun Wochen kräftige Kallusbildung im Röntgenbild.

9. IX. 19. Geht seit einigen Tagen am Stock. Mit Schonung geheilt entlassen.

Wiederaufnahme im Allg. Krankenhaus Barmbeck am 30. XI. 1921.

Im November 1920 trat nach längerer Besserung wieder eine Verschlimmerung der Beschwerden auf, so daß Pat. erneut ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen mußte. Im Laufe des letzten Jahres war der Zustand ein wechselnder. September 1921 nahmen die Beschwerden wieder sehr zu, Pat. konnte nun überhaupt nicht mehr gehen, wird bettlägerig. Der behandelnde Arzt nimmt Fraktur an und überweist die Pat. ins Krankenhaus.

Bei der Aufnahme mäßiger Allgemeinzustand. Sichtbare Schleimhäute leidlich durchblutet. Herz und Lungen o. B., im Abdomen keine Druckempfindlichkeit. Reflexe normal.

Das rechte Bein liegt in Innenrotations- und Adduktionsstellung. Verkürzung 5 cm. Die Hüftgelenksgegend und oberes Drittel des Oberschenkels ist sehr stark geschwollen. Die Schwellung ist ziemlich derb und wenig beweglich. Die Haut fühlt sich heißer an.

Eine Fraktur ist klinisch nicht nachweisbar. Oberes Drittel des Oberschenkels, der sich selbst nicht abtasten läßt, ist etwas schmerzempfindlich. Trochanter major steht wenig unterhalb der R.-N.schen Linie, ist sehr druckempfindlich. Aktive Bewegungen so gut wie gar nicht ausführbar. Passiv im Hüftgelenk ganz geringe Abduktion, keine Rotation.

Klinische Diagnose: Sarkom des Oberschenkels mit Spontanfraktur.

Bei der Röntgenuntersuchung, 2. XII. 1921, erhebe ich folgenden Befund, J.-Nr. 2504/21: „Bei der Pat. wurde am 16. VI. 1919 in Höhe des rechten Trochanter minor eine Spontanfraktur in einem großen Knochenherd diagnostiziert. Heute findet sich (vgl. Taf. XI, Fig. 11) ein fast handbreiter Defekt in der Kontinuität des rechten Femur, proximal dicht oberhalb der Stelle des Trochanter minor beginnend; die normale Knochenstruktur der Femurmetaphyse endet hier in querer, fast unvermittelter Begrenzung. Distal von dem Knochendefekt beginnt ebenfalls ziemlich unvermittelt, wie quer, leidlich scharf abgeschnitten, der Diaphysenschaft.

Dieser Knochendefekt, der einen Teil der Metaphyse und Diaphyse einnimmt, wird durch eine vollkommen unregelmäßige, wabenförmige, einer multiloculären Cyste ähnlichen Knochenzeichnung überbrückt, deren Inneres zum größten Teil vollkommen strukturlos ist.

Die Knochenzeichnung zeigt keine Andeutung von Kortikalis oder Markhöhle, ist vollkommen regellos in der Struktur und läd in unregelmäßigen Bögen stark nach allen Seiten hin aus, so daß hier eine gewaltige Auftreibung der fehlenden Knochenpartie auf das Dreifache resultiert. Die Wandungen dieser cystenförmigen Zeichnung sind stellenweise außerordentlich verdünnt.

An welcher Stelle die angenommene Spontanfraktur entstanden ist, ist röntgenologisch nicht sicher erkennbar.

Die nicht in den „Tumor“ einbezogenen Femurfragmente zeigen zueinander eine Dislocatio ad axin im Sinne einer innen offenen Winkelbildung. Es resultiert daraus eine Coxa vara traumatica-Stellung.

Nach dem Röntgenbefund muß es sich damals um eine relativ gutartige Cystenbildung gehandelt haben.“

Nachdem der klinische Befund doch mehr die Annahme eines Sarkoms hat wahrscheinlich erscheinen lassen, wird zur Operation (13. XII.) geschritten (Prof. Sudeck). Resektion der Geschwulst, dieselbe fühlt sich mäßig hart an, in ihr sind einzelne Knochenschalen zu palpieren. Während der Operation wird der Zustand der Patientin so ernst, daß der Eingriff kaum zu Ende geführt werden kann. Vorübergehende Besserung nach Bluttransfusion. Nach anfänglichem subjektivem Wohlbefinden nimmt der Allgemeinzustand der Pat. zusehends ab. Die Wunde ist rein, es zeigen sich überall frische Granulationen. Keine Beschwerden. Unter den Zeichen zunehmender Herzschwäche tritt am 12. I. 22 der Exitus letalis ein Der Obduktionsbefund ergibt keinerlei Metastasenbildung. Myokardverfettung.

Die mikroskopische Untersuchung des Tumors ergibt Endotheliom.

Der Röntgenbefund: relativ gutartige Cystenbildung behielt sonach letzten Endes zwar noch recht gegenüber dem klinischen Eindruck, doch war, wie stets in diesen gleichartigen Fällen, eine genauere Differentialdiagnose nicht möglich. Ein Vergleich des ersten Röntgenogramms dieser Patientin (Taf. XI, Fig. 10) mit dem Befund bei Else S. (Taf. X, Fig. 9) zeigt, daß ein röntgenologische Unterscheidung zwischen Chondrosarkom und Endotheliom ebenfalls unmöglich ist.

Eine frühzeitige Operation hätte für die Patientin zum mindesten einen kleineren Eingriff bei wesentlich besserem Allgemeinbefinden bedeutet.

Während in den bisherigen Fällen das Leiden plötzlich mit einem „Trauma“ in die Erscheinung trat, weicht in dem folgenden Fall sowohl der Beginn der Erkrankung wie der klinische Eindruck hiervon wesentlich ab, während der Röntgenbefund wieder außerordentlich viel Ähnlichkeit aufweist, die Diagnose wohl etwas korrigieren kann, restlose Aufklärung und Entscheidung aber auch nicht zu bringen vermag.

Fall 5. Margarethe F., 11 Jahr. Aufnahme im Allg. Krankenh. Barmbeck, am 13. VIII. 1920. Vater an unbekannter Ursache gestorben. Familienanamnese sonst ohne Befund. Pat. früher immer gesund. Seit Juni 20, also seit $1^1/_3$ Monaten klagt Pat. über Schmerzen im rechten Knie beim Gehen, seit ca. 1 Monat wegen heftiger Schmerzen bettlägerig. Status: Blaß aussehendes Kind in mäßigem Ernährungszustand. Sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. Innere Organe o. B.

Am rechten Unterschenkel an der medialen Seite, dicht unterhalb des Knies eine etwa hühnereigroße, derbe Schwellung, die allmählich in die Umgebung abfällt. Der Tumor ist sehr druckschmerzhaft. Umfang des Knies an dieser Stelle 25 cm gegenüber 23 cm links. Bewegungen im Kniegelenk aktiv und passiv völlig frei, desgleichen im Hüftgelenk. Kein Stauchungsschmerz. Gehen nicht möglich, da Pat. beim Ansetzen des r. Beines angeblich vor Schmerz an der beschriebenen Stelle zusammenbricht.

Klinische Diagnose: entzündlicher Herd in der rechten Tibia.

Behandlung: Schiene, feuchter Verband.

25. VIII. Schwellung etwas stärker geworden.

Bei der Röntgenuntersuchung erhebe ich folgenden Befund:

J.-Nr. 1952/20. 25. VIII. 20. „Das proximale Drittel der rechten Tibia ist ziemlich erheblich, gleichmäßig aufgetrieben, am wenigsten dorsalwärts. Im Bereich der Auftreibung eine diffuse, strukturlose Aufhellung der ganzen Metaphyse, proximal bis fast an die Epiphysenlinie hinaufreichend; abwärts ist die Aufhellung, bes. bei seitlicher Projektion durch eine geringe Verdichtung der Spon-

giosastruktur ziemlich scharf begrenzt. Die aufgehellte Partie wird von einigen zarten, regellosen Knochenleisten durchzogen. Die Kortikalis verjüngt sich von der normalen Diaphyse her allmählich und ist auf weite Strecken hin, besonders medial- und ventralwärts bis zum fast vollkommenen Verschwinden verdünnt.

Röntgenologisch ist die Veränderung als Knochencyste zu bezeichnen, wahrscheinlich Ostitis fibrosa. Gegen die Annahme eines malignen Sarkoms spricht die noch intakte Kortikalis" (cf. Taf. XI, Fig. 12).

30. VIII. 20. Operation in Narkose (Oberarzt Dr. Oehlecker): Hautschnitt über der linken Tibia unterhalb des Kniegelenks. Die Kortikalis ist an einer Stelle eingebrochen. Der Knochen ist aufgetrieben, Aufmeißelung desselben. Es findet sich eine mit schlaffen Granulationen ausgekleidete Höhle. Säubern der Höhle; Einpudern mit Jodoformpulver. Schluß der Wunde.

Bericht aus dem pathologischen Institut (Leiter: Prof. Fahr): „Infiltrierendes Wachstum und Umsichgreifen des Sarkoms unter Osteoklase. Riesenzellensarkom oder Myeloidsarkom".

Die histologische Untersuchung der entfernten Gewebsmassen ermöglichte also auch keine absolute Entscheidung.

9. IX. 20. Die Wunde ist reaktionslos geheilt.

Eine Röntgenuntersuchung einen Monat später, 29. IX. 20, J.-Nr. 2156/20 zeigt „kein Weitergreifen des cystischen Prozesses im Vergleich zur Untersuchung vom 25. 8. 20, im Gegenteil hat man mehr den Eindruck, als ob der Prozeß sich nach oben und unten hin mehr abgrenzt. Außerdem ist hervorzuheben, daß die Kortikalis, die im August papierdünn war, jetzt wieder etwas kräftiger erscheint."

26. X. 20. Pat. steht auf, keine Bewegungsstörung im Kniegelenk.

24. XII. 20. Pat. ist vollkommen beschwerdenfrei, fühlt sich wohl. Geheilt entl. mit der Weisung sich in einigen Wochen wieder vorzustellen.

16. II. 21. Kontrollröntgenuntersuchung. J.-Nr. 400/21. $5^1/_2$ Monate post operationem. „In der Tibiametaphyse keine Auftreibung mehr, Kortikalis glatt und scharf konturiert. In dem ganzen aufgehellt gewesenen Bezirk reichliche, nur noch etwas unregelmäßige Knochenstruktur, im ganzen sogar etwas dichter als in dem gesunden Bezirk der Diaphyse, nur an vereinzelten Stellen noch leichte, mehr weniger scharf begrenzte an cystenförmige Bildungen erinnernde Aufhellungen. Kleinste Reste von Jodoform" (cf. Taf. XI, Fig. 13).

In diesem Stadium hat der Röntgenbefund wieder eine gewisse Ähnlichkeit mit Bildern bei Ostitis fibrosa.

Ob im vorliegenden Fall eine Ostitis fibrosa oder ein Riesenzellensarkom anzunehmen ist, ist weder durch die mikroskopische Untersuchung noch durch den Röntgenbefund als geklärt anzusehen.

Die angeführten Fälle, die ich noch durch eine Reihe weiterer vermehren könnte, mögen genügen. Auch von der Reproduktion der Bilder von den verschiedenen Formen der Ostitis fibrosa muß ich aus äußeren Gründen absehen, als Beispiel einer recht typischen Form der Ostitis fibrosa sei auf Taf. XI, Fig. 14 hingewiesen. Die Aufnahme stammt von einer 45 jährigen Frau. Ein 7 Jahre vorher aufgenommenes Röntgenogramm zeigte die absolut gleiche Auftreibung des Knochens. Die multilokuläre Cystenbildung hat eine Spur zugenommen, desgleichen die diffuse Aufhellung. Sonst hat sich, wie gesagt, der Befund nicht verändert. Für diese Form, die auch für die Ostitis fibrosa generalisata die vorherrschende zu sein scheint, mag das Röntgenbild als charakteristisch bezeichnet werden, so daß eine Verwechselung mit Sarkom schwer möglich ist, wie Nieber (Fortschritte XXIII, 5) ausführt. Indessen lehrt uns Fall Käthe T., daß im Heilungsvorgang des Sarkoms nach Röntgenbehandlung auch sehr ähnliche Bilder entstehen können. Daß aber die Ostitis fibrosa überhaupt nie sarkomverdächtige Röntgenbefunde zeigen könne, ist ein schwerwiegender Irrtum, denn bei der tumorbil-

denden Form der Ostitis fibrosa localisata ist eine röntgenologische Unterscheidung gegenüber gewissen Sarkomstadien, Enchondrom, Chondrosarkom usw. kurzerhand nicht möglich.

Die Ausführungen Rumpels über die Knochencysten in seinem prächtigen Atlas scheinen mir auch einiger Einschränkungen zu bedürfen. Rumpel sagt, daß bei der Cyste „die Kortikalis in einer Gleichmäßigkeit verdünnt ist, wie er es auch bei rein zentral wachsendem Sarkom nie gesehen hat.“ „Die glatte, wie von innen ausgeschliffen aussehende Kartikallinie entspricht keineswegs den Veränderungen, die das infiltrierend wachsende und zerstörende Sarkom in der Kompakta hervorruft.“ „Das frühzeitige Herauswachsen des zentralen Sarkoms aus dem Knochen sichert ihm ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal von der Knochencyste.“ R. führt weiter aus, daß ein großes zentrales Sarkom nicht so in seinen Knochengrenzen festgehalten würde durch die papierdünne Kortikalis, ohne schon längst ein recht erhebliches peripheres Wachstum gezeitigt zu haben, daß bei zentralem Sarkom schon frühzeitig periostale Knochenbildung zu konstatieren ist usw.

Für die Mehrzahl der Knochensarkome werden diese Merkmale auch weiterhin ihre Berechtigung behalten, unsere Fälle haben uns aber gezeigt, daß diese Unterscheidungsmomente keineswegs bindende sind, daß auch das Sarkom und Chondrosarkom sich im Röntgenogramm wie eine Cyste verhalten kann. Wir haben gesehen, daß auch diese Tumoren längere Zeit hindurch die Kortikalis respektieren können, daß auch sie den ganzen Querschnitt des Knochens einnehmen können, ohne ausgesprochen peripher zu wachsen oder die Rindenschicht einseitig aufzufasern (Fig. 1, 8, 9, 12).

Die Schwierigkeit und Verantwortlichkeit bei der Röntgendiagnose solcher Fälle erhellt so recht ein vergleichendes Studium der Serie von Röntgenogrammen des Falles Käthe T. (Fig. 1—7) mit ihren außerordentlich wechselnden Bildern. Wenn man erwägt, daß jedes dieser Röntgenogramme uns als erstes und einziges von dem Falle begegnen und zur Diagnose vorgelegt werden könnte, so wird uns das gewiß zur Vorsicht und Kritik mahnen und uns daran erinnern, daß der einzelne Röntgenbefund immer nur ein Stadium der Erkrankung wiedergeben kann und oft ein Urteil, ob die Affektion im Aufstieg oder Abstieg begriffen ist, nicht zuläßt.

Nichts wäre nun verkehrter, als wenn meine Ausführungen dahin verstanden würden, daß die Röntgenuntersuchung bei den Knochentumoren im allgemeinen etwa versagte, eine geringe, diagnostisch unsichere Ausbeute ergäbe. Die mit nachweisbar destruktiver Invasion in die Umgebung, mit Aufsplitterung und Durchbrechung der Kortikalis einhergehenden Knochentumoren, mit peripherem, subperiostalem Wachstum usw. habe ich überhaupt nicht in den Kreis meiner Betrachtungen gezogen.

Ich habe einzig und allein eine Reihe mit cystenförmiger Zerstörung an den langen Röhrenknochen eingehender Skeletterkrankungen nebeneinander stellen wollen, um zu zeigen, daß bei der Verfeinerung der Röntgendiagnose und bei dem Bestreben, eine möglichst ätiologische Differentialdiagnose zu erzielen, unserem Können Grenzen gesetzt sind. Es gibt eben auch beim malignen Sarkom Stadien und Formen, die die bekannten, als typisch anerkannten Merkmale im Röntgenbilde nicht aufweisen und die von anderen, wie den angezogenen „Tumoren“ röntgenologisch nicht zu unterscheiden sind.

Dies schien mir gerade jetzt, wo viel über die Ostitis fibrosa und die „gutartigen“ Riesenzellensarkome verlautet, besonders wichtig.

Daß die Ostitis fibrosa in jeder Form unbedingt charakteristisch und mit anderen Skeletterkrankungen nicht zu verwechseln ist, ist irrig, besonders im Hinblick auf die tumorbildende Form der Ostitis fibrosa localisata. Ich stimme hier Stettner durchaus bei, der sagt, daß die rein röntgenologische Diagnose der Ostitis fibrosa nicht auf sehr sicheren Füßen steht. Auch die Angabe, daß ossifizierende Periostitis ein differentialdiagnostisches Merkmal für Ostitis fibrosa sei, ist nicht zutreffend.

Die auch heut zweifellos noch zu Recht bestehende Lehre, daß ein Durchbrechen der Kortikalis seitens des Tumors das Zeichen für seine Maliginität ist, ist im Einzelfall sorgfältig



zu prüfen, keinesfalls aber darf dieser Satz umgekehrt Anspruch auf Gültigkeit erheben. Daß das intakte Erhaltensein der Kortikalis gegen Sarkom und gegen Maliginität spricht, trifft jedenfalls nicht als Regel zu und kann zu verhängnisvollen Irrtümern führen.

Selbstverständlich gelten meine Ausführungen nur vom Standpunkt der diagnostischen Bewertung des Röntgenbefundes. Nur darauf kam es mir an, zu zeigen, daß eine Reihe pathologisch-anatomisch und prognostisch recht verschiedener Knochenaffektionen sich im Röntgenbild sehr ähnlich, oft vollkommen gleich präsentieren.

Das schließt nicht aus und berührt nicht die Tatsache, daß auch hier in einzelnen Fällen die Abwägung aller in Frage kommenden klinischen Momente im Laufe der Beobachtung doch gelegentlich eine speziellere Diagnose ermöglicht. Gestellt wird sie aber jedenfalls in der Praxis sehr oft nicht.

Auf alle Fälle scheint mir eine operative Freilegung, ausgiebige Ausräumung und Veranlassung einer nachfolgenden, möglichst genauen histologischen Untersuchung ausnahmslos indiziert, besonders an Stellen, wo eine an Erfahrung reiche und mit allen Mitteln durchgeführte klinische Untersuchung, Beobachtung und Beurteilung nicht zur Hand ist.

Aus dem Röntgeninstitut des Krankenhauses St. Georg, Hamburg (Oberarzt Dr. Holthusen).

Der normale und pathologische Bulbus duodeni im Röntgenbild.

Von

Privatdozent Dr. **Johannes Lorenz.**

(Hierzu Tafel XII und XIII und Tafel XV, Fig. 25 u. 26.)

Röntgenologisch beschäftigt man sich zur Zeit an vielen Arbeitsstätten damit, die Duodenumdiagnose auszubauen. Die Technik der isolierten Duodenumaufnahme ist bedeutend verbessert worden und, indem es gelingt, den Bulbus wohlgefüllt und entfaltet auf die Platte zu bekommen, und an ihm eventuelle Wandveränderungen durch Ulcus, Verwachsungen oder andere Affektionen einfach abzulesen ohne lediglich auf die auch bei Magenerkrankungen vorkommenden funktionellen und indirekten Symptome angewiesen zu sein, ist besonders die Diagnose Ulcus duodeni sehr gefördert worden. Den Ausbau des direkten Bulbussymptoms haben begonnen Barkley, Cole, dann Holzknecht, Kreuzfuchs und Freud. Eine zweite Etappe ist zu verzeichnen, seit es glückt, das Duodenum fast regelmäßig auf die Platte zu bekommen, seit Chaoul das „Radioskop" angegeben hat, das von mir wesentlich verbessert wurde. Seit 1916 liegen neuere Veröffentlichungen vor von Schwarz, Schinz, Akerlund, Meseth, H. A. Hofmann. Ich selbst habe seit 3 Jahren meine besondere Aufmerksamkeit dem Duodenum gewidmet und die Radioskopaufnahmen besonders gepflegt. Es stehen mir jetzt 173 operierte Duodenumfälle zur Verfügung, über die ich z. T. Fortschr., Bd. 28, 1, dann kürzlich im Hamburger Ärztl. Verein, 9. 5. 22, berichtet habe.

Auf die Technik will ich an dieser Stelle nicht eingehen, man erreicht Erfolge sowohl mit der Durchleuchtung, wie die Wiener Röntgenologen sie bevorzugen, als auch mit dem Plattenverfahren. Den pathologischen Bulbus, den Hauptsitz der Duodenumerkrankungen, zu verstehen, dafür ist Vorbedingung, daß wir den mit Barium gefüllten Bulbus in seiner normalen Form kennen. Deren Formen gibt es mancherlei, denn im Bulbus gehen Bewegungsvorgänge passiver und aktiver Art vor sich, die das Bild dauernd verändern können, und so leicht pathologische Gebilde vortäuschen. Hat man eine große Zahl von Fällen einwandfrei nicht erkrankter Duodena zur Verfügung, so kann man sich ein ungefähres Bild machen, über die verschiedenen Stadien der Auffüllung und Entleerung des Bulbus, über Eigenbewegungen am Duodenum, über den Ablauf der Peristaltik und ev. Antiperistaltik, ferner darüber, wie außerhalb des Duodenums gelegene Organe und Vorgänge die typische Form des Duodenums, be-

sonders des praktisch wichtigsten Teiles desselben, des Bulbus, so verändern können, daß eine Ursache zu schwerwiegenden Täuschungen vorliegt.

Solche verschiedenen Formen des normalen Bulbus duod. zusammenzustellen, habe ich mir zur Aufgabe gestellt. Als gewöhnlichste Form wird meistens folgende angesehen: Dem rundlichen Antrumende gut angepaßte Bodenlinie, so daß der ausgesparte Pylorusspalt kongruent erscheint; dieser Spalt ist lediglich unterbrochen von einem schmalen Band des den geöffneten Pylorus gerade passierenden Bariumbreis (Abb. 1 u. 2).

Das hängt natürlich von dem Wechselspiel des Pylorus ab; da man aber weit bei der Mehrzahl der Platten ein derartiges Pylorusschattenband sieht, mehr oder weniger schmal, so muß man annehmen, daß auch bei dem geschlossenen Pylorus, ist er nur einmal von Barium passiert worden, meist genügend Bariumteilchen in den Falten festgehalten werden, daß ein bandförmiger Schatten entsteht. Erst nach längerem Pylorusschluß dürften diese vollständig in den Bulbus weitergedrückt werden. Ein derartiges Pylorusband ist also nie pathologisch und kann m. E. auf keinen Fall als Pylorusinsuffizienz gedeutet werden. Dieses pathologische Symptom kann lediglich vor dem Durchleuchtungsschirm festgestellt werden, wenn der Pylorus unaufhörlich von Bariummassen durchflossen wird, womöglich ohne daß Peristaltik oder gleichmäßig drückender Tonus als vis a tergo wirkt. Das sehen wir am häufigsten bei Carcinom, besonders dem Scirrhus, wobei die Wand des Magenausgangs starr ist, ferner aber auch, wenn der Pylorus schlitzförmig durch Verwachsungen entrundet ist. Statt der beschriebenen der Antrumbegrenzung angepaßten konkaven Bodenlinie sieht man vielfach aber auch eine Doppellinie des Bulbusbodens, von denen die eine meist leicht geschwungen und gewellt ist (Abb. 1 u. 22). Aus der geringeren Schattendichtigkeit der gewellten Linie kann man schließen, daß diese hervorgerufen ist durch die überhängenden Bulbustaschen, während die eine konkave Linie, mit dem das Pylorusband in Zusammenhang steht, den mehr zentral gelegenen Bulbusboden bedeutet. Durch das Vorhandensein beider Konturen bekommt man oft einen plastischen Eindruck, als ob man etwas von unten her auf den Bulbus sähe, er erscheint uns als richtiger Hut.

Die Seitenkonturen des Bulbus sind in den meisten Fällen ganz gleichmäßig konvex und von guter Rundung, der Übergang zur Bodenlinie ist ganz leicht gerundet. Der Bulbusausgang ist mehr oder weniger spitz auslaufend. Man vergleicht ihn mit einem Bischofshut, einer Zipfelmütze, einer Kappe (Abb. 3). Häufig allerdings wird der Bulbusausgang schon durch die distal folgenden Teile, der Pars ascendens duodeni und dem oberen Knie verdeckt und diese ineinander projiziert. Ebenso kann das auch mit der Bulbusbasis und dem Pylorus geschehen. Seine Abgrenzung ist also mitunter nicht ganz leicht, zu Hilfe kommt dem Diagnostiker dabei der bei der vorangegangenen Durchleuchtung gewonnene Eindruck über die Lage des Bulbus und über seine Abgrenzung.

Oben beschriebene Form ist das Stadium der prallen Bulbusfüllung, wie sie so oft bei auf dem Radioskop liegenden Patienten gelingt. Mit beginnender Entleerung des Bulbus runden sich die Bodenecken stärker (Abb. 2 u. 5) die konkave Bodenlinie ändert sich unter Abrundung der Ecken zu einer convexen Form und, indem das Barium in größeren Mengen nach dem oberen Duodenalknie (Pars ascendens duodeni) gedrückt, und dieser Teil nun stark entfaltet wird, erscheint dieser als Fortsetzung des Bulbus und letzterer bekommt mehr eine längere Form wie eine richtige Birne (Abb. 2). Während der Bulbus vorher kurz und breit ist, ist er jetzt lang und schmal. Das trifft natürlich nur zu für das in voller Breite rein transversal vom Strahlengang getroffene Organ. Wird der Bulbus mehr tagential zu seiner Längsachse getroffen, so liegt die Bulbusspitze, sein Ausgang, in Projektion zu seiner größten Breite und wir treffen eine mitunter mehr kugelrunde Form an (Abb. 4). Das Stadium der Entleerung unterscheidet sich ganz wesentlich, der Bulbus wird wellig und immer mehr unregelmäßig in seiner Kontur, ungleichmäßig in seiner Füllung. In dieser Form kann er am ersten dazu verleiten, ihn als pathologisch anzusehen, er ist klein, wie geschrumpft, seine scharfe Kontur mitunter gänzlich aufgehoben (Abb. 6).

Vor einer Fehldiagnose kann den Untersucher nur eine zweite Platte retten. In den meisten Fällen hat man dann den Bulbus in einem anderen Stadium vor sich und sieht ihn besser gefüllt und in normaler Symmetrie entfaltet (Abb. 7).

Einen gänzlich entleerten Bulbus bekommen wir in den seltensten Fällen auf die Platte. Das Stadium vollständiger Leere ist ein zeitlich ganz kurzes oder es entleert sich der Bulbus überhaupt nicht ganz, es muß schon die Auffüllung nachfolgend sein, ehe die letzten Bariumteile ihn verlassen haben.

Das wird durch die Beobachtung bei der Durchleuchtung bestätigt, wo das Barium lange im Bulbus verweilt, dann schnell ausgedrückt wird und alsbald von dem nachfolgenden Bariumschub ersetzt wird. Treffen wir also auf einer Platte einen leeren Bulbus an, so spricht das für große Trägheit der Magenentleerung. Es findet sich in solchen Fällen ein noch auf dem Bulbusboden zurückbleibender schalenförmiger Niederschlag in Form eines wenige Millimeter breiten, dem Boden angepaßten Schattenbandes (Abb. 9 u. 10). Ist dieser Niederschlag jedoch zerklüftet und liegt womöglich auch Barium in Falten, so ist das pathologisch, auch ohne daß der Niederschlag in Form einer Münze oder einer Nische liegt (Abb. 11).

Das Stadium der raschfolgenden Auffüllung zeigt sehr gut Abbildung 8, wo das obere Duodenum Knie und die in Schlingen liegende Pars descendens sehr stark gefüllt sind, der Bulbusausgang ganz schmal und spitz ist und schon vom Magen her neues Barium nachdrängt, den proximalen Bulbusteil schon wieder gefüllt hat, so daß eine ganz schlanke Bulbusform zustande kommt. Die Seitenkonturen sind in diesem Stadium der Auffüllung beiderseits ganz gleichmäßig konkav statt konvex, wie beim vollgefüllten Bulbus. Eine Zeitlang glaubten wir diese Form als pathologisch ansehen zu müssen, dafür liegt aber kein Grund vor. Die beiden extremen Stadien, des prall konvex gefüllten Bulbus und des Bulbus mit den eingefallenen Seitenkonturen lassen den Schluß zu, daß dazwischen mannigfache Übergänge liegen müssen und so ist es nicht angängig, einen Bulbus mit etwas gerade verlaufenden Seitenkonturen ohne weiteres als wandstarr anzusehen und als pathologisch zu erklären, wie auch ich früher geneigt war (Abb. 12). Solche Bulbusform als Dreieck kommt vor, ohne daß die Wand verändert ist. Das Stadium der Entleerung von der Auffüllung zu unterscheiden ist nicht immer möglich; als in Auffüllung befindlich möchte ich folgenden Fall ansehen, wo der Bulbus nur in seinem proximalen Teil gefüllt ist, der Schatten dann mit einer unregelmäßigen horizontalen Linie abreißt, während im Knie und in der Pars descendens Barium wieder zusammenhängend strahlenförmig dünn sich zeigt (Abb. 13). Wie ein Springbrunnen sieht sich diese Schattenfigur an; daß sie aber nicht konstant ist, und so in pathologischem Sinne zu verwerten wäre, das zeigt die zweite Platte, nur wenige Minuten vorher angefertigt: der Bulbus sowohl wie die Pars ascendens ist voll entfaltet und gleichmäßig konvex.

Ein auffallend langer Pylorusspalt, der dazu noch in fast gerader Linie, statt geschwungen, verläuft, kommt vor. Die korrespondierende Antrumlinie ist abgeplattet, zeigt höchstens ganz flache wellige Erhebungen. Solche Form hat nichts Pathologisches zu bedeuten (Abb. 12), wie mir ein weiterer gleicher Fall bewiesen hat. Dagegen ist eine stärkere, ausgesprochene Wellung der Antrumlinie, anscheinend kleinschlägige Peristaltik oder kleine Spasmen, sehr belastend (Abb. 14). Ein solches Verhalten habe ich stets als pathologisch bestätigt gefunden. Zwölf Fälle stehen mir darüber zur Verfügung.

Gleich jenseits des Bulbus setzt die Peristaltik des Duodenums sowohl wellenförmig und auch abschnürend ein, während die aktive Bewegung des Bulbus auf den Platten und bei der Durchleuchtung als tonischer Art abzulesen sind. Zwei dicht auffolgende Wellen sieht man auf den Abbildungen 1, 2 und 8. Das Einsetzen kann man sehr gut dicht am Bulbusausgang erkennen und beim Vergleich beider, zeitlich in einem Abstand von etwa drei Minuten aufgenommenen Platten, auch das Vorrücken der Wellen. Wir müssen also mit einer durchschneidenden Absetzung des Bulbusausganges als mit etwas Normalem rechnen und dürfen das nicht als Stenose deuten. Richtige Stenosen engen das Lumen stets auf eine größere Strecke

von mindestens $^1/_4$—$^1/_2$ cm ein und sind auch meist viel unregelmäßiger, oft leicht gekrümmt (Abb. 26). Eine Stenose des Duodenums ist auch nicht anzunehmen, wenn, wie auf Abbildung 13, der Bariumschatten als schmales aber zusammenhängendes Band oder als Strahl erscheint, auch nicht, wenn er weniger regelmäßig begrenzt ist, sondern in seinen Konturen zerrissen erscheint. Dies wird bekannterweise durch die dicht jenseits des Bulbus im Duodenum einsetzenden Kerkringschen Falten bedingt, in die sich der Bariumbrei einschmiegt (Abb. 13). Überall da, wo die Kerkringschen Falten gut und scharf in Erscheinung treten, spricht das dafür, daß gerade an diesen Stellen die Wand nicht verändert ist. Leicht werden die Kerkringschen Falten zu einer Täuschungsquelle, nämlich dann, wenn der Bulbus in Deckung mit einem Teil der Pars ascendens, dem oberen Knie oder der Pars descendens duodeni zu liegen kommt, und das ist oft der Fall. Eine derartige Abbildung sieht man in Nr. 15, wo auf der Kleinkurvaturseite die Bulbuskontur gezähnt erscheint. Bei näherem Zusehen, besonders bei seitlichem Aufblick der Platte, kann man aber erkennen, wie hier zwei Schatten übereinanderliegen und sozusagen als Kernschatten die tadellos konvexe Bulbusfigur herauskommt. Daß wir hier einen scharf begrenzten Bulbus haben, dafür gibt auch schon die mediale Bulbusecke einen Fingerzeig. Diese ist sehr gut ausgebildet und gleichmäßig gerundet. Man muß sich in solchen Fällen immer vergewissern, wie der Verlauf des absteigenden Duodenums war, eventuell skizziert man sich schon bei der Durchleuchtung den Duodenumverlauf, um sich später auf der Platte besser zurechtzufinden. Daß im angezogenen Fall die Pars ascendens den Bulbus kreuzt, geht auch aus der dazugehörigen zweiten Platte hervor, wo der Bulbus mehr kollabiert ist, der Pylorusspalt ganz weit erscheint und in ihm das absteigende Duodenum als breites Band in Erscheinung tritt (Abb. 16). Ist der Bulbus annähernd geleert und befinden sich die Bariummassen gerade im oberen Knie, so daß dieser Duodenumteil im Querschnitt auf die Platte kommt, so bekommt dieser Teil, durch die Kerkring-Falten leicht sternförmig (Abb. 17) aussehend, ein pathologisch imponierendes Aussehen, während der richtige Bulbus an anderer Stelle zu suchen ist (mit B bezeichnet).

Zu Bulbusdeformierungen kommt es öfter durch Impression von außen her auf den Bulbus. Es ist vor allem Darminhalt, so z. B. Gas in der rechten Flexur oder Kotinhalt bei mangelnder Darmentleerung. Meist hat man sich bei der Durchleuchtung den Verlauf des auch ohne stärkere Gasblähung hell sich abhebenden Kolons, wenigstens der Flexuren und des Querkolons gemerkt und kann daher Gasdruck als Ursache ausschließen. Es kommen also noch andere Organe in Betracht und als solches wohl in erster Linie bei stärkerer Kompression während der Aufnahme die Niere. Anders ist die Bulbusdeformierung auf Abbildung 18 schwer zu erklären. Hier wurde ein Füllungsdefekt angenommen und als Ursache eine organische Wandveränderung. Die Operation ergab Duodenum und Magen unversehrt. Man sieht auf dieser Platte deutlich weiter abwärts neben dem Antrum eine große Gasblase, die ihrer Lage nach als Ursache nicht in Betracht kommt. Eher dürfte das der Fall sein bei Abbildung 21, wo der Pylorusspalt inkongruent und der Bulbus auf der Seite der Gasblase gänzlich zerrissen ist. Gleichzeitig lag aber hier bei Leberlues eine strangförmige Verwachsung am Pylorus vor. Ähnlich aber doch anders wie bei Fall Abbildung 18, zeigt sich der Bulbus auf Abbildungen 20 und 21. Hier dürfte eine Impression nicht in Betracht kommen. Auch hier fällt die ganze eine Hälfte des Bulbus auf der Großkurvaturseite aus und zeigt einen zerrissenen Abschluß. Eine Autopsie in vivo ergab bei dem einen Fall einen gänzlich normalen Bulbus. Man muß also annehmen, daß es sich bei solchen Bildern um eine Austreibungsperiode handelt. Warum diese auf der Großkurvaturseite stärker einsetzt als auf der noch gut gefüllten und dementsprechend ganz scharf konturierten anderen Hälfte, ist nicht ganz klar, vielleicht, daß ein eng kontrahiertes Antrum stärker auf den auf der Großkurvaturseite gelegenen Bulbusboden drückt. Solche Bilder sieht man aber zu oft, um sie als pathologisch zu deuten, ganz abgesehen von dem autoptisch als normal gesicherten Fall. Bei der Beurteilung solcher Platten kommt einem die Tatsache zu statten, daß die meisten Ulcera bulbi duod. so sitzen, daß sie

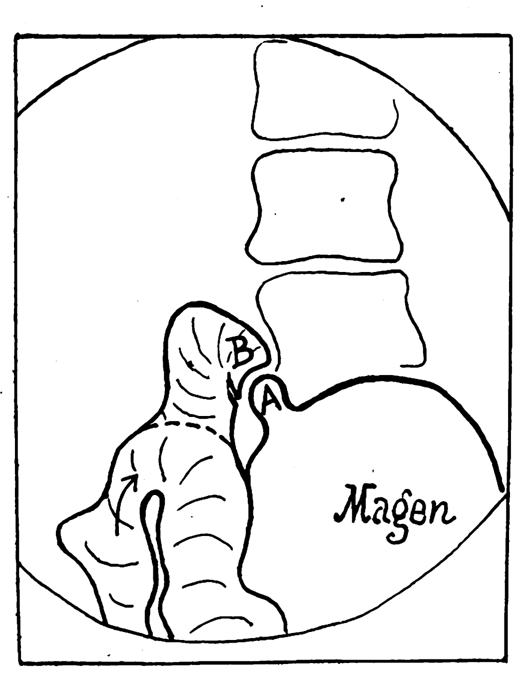


eine Konturveränderung bei weit der Mehrzahl auf der Kleinkurvaturseite machen. Auf den beigebrachten Platten ist diese kritische Stelle absolut durch ihre scharfe Begrenzung und gute Form unverdächtig.

Bei stärker ptotischen und vor allem bei ektatischem Magen liegt der Bulbus häufig in Deckung mit dem großen Antrum. Diesem Schatten aufgesetzt findet man öfter einen Schatten, der einem stark obliterierten Bulbus gleicht und zur Fehldiagnose verleitet. Dieser Schatten ist die oberste Umschlagsstelle des Duodenums, das obere Knie — und gibt entsprechend seinen nicht immer als scharfe Zähnung in Erscheinung tretenden Falten einen unregelmäßig konturierten Schatten, der dann mit einem pathologischen Bulbus verwechselt werden kann. Solches sieht man auf Nr. 23. Aus der zweiten Platte von demselben Fall, wo der Magen infolge seiner starken Peristaltik eine Lageveränderung vorgenommen hat, kann man den eventuellen Irrtum ohne weiteres erkennen (Abb. 24).

Aus der Lage des Bulbus kann man meistens keinen Schluß ziehen, es kommen hier zu große Verschiedenheiten vor, die abhängen dürften von der Lage, Form und dem Tonus des Magens selbst. Im allgemeinen liegt die Bulbuslängsachse in der Hauptachse der Pars pylorica bzw. des Antrums. Der Magenausgang ist ein sehr beweglicher Punkt, ein fester Punkt ist dagegen für das Duodenum die Aufhängung des oberen Knies durch das Lig. hepatoduodenale und zwischen diesen beiden wird in wechselnder Lage der Bulbus gehalten. Also lediglich bei starker Verkürzung des Lig. hepatoduodenale, vollständiger Schrumpfung infolge Verwachsungen, können wir die Lage des Bulbus als pathologisch auch auf der Platte allein erkennen. Der Bulbus liegt dann in gleicher Höhe wie der hochgezogene und fixierte Magenausgang, beide meistens abgeplattet und unregelmäßig verzogen. Ein derartiges Beispiel gibt Abbildung 25.

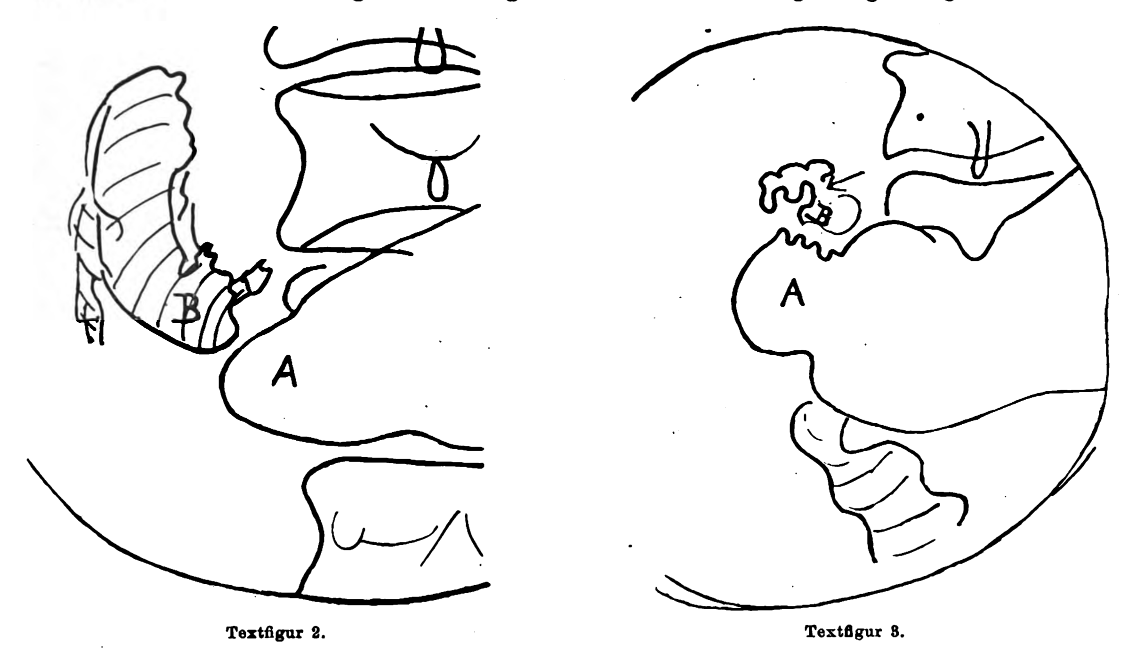
Schließlich noch ein Wort über die Häufigkeit der Antiperistaltik im Duodenum, die von einigen Autoren öfter beobachtet wird. Ich habe sie auch bei ausgesprochen stark verändertem Duodenum nie gesehen, selbst nicht bei tiefsitzender Duodenalstenose. Ich glaube aber, daß sich manche Untersucher bei starker Schlingenbildung des absteigenden Duodenums täuschen lassen und möchte das an einem Fall erörtern. Bei einer 53jähr. Frau mit stark ptotischem Magen gingen dauernde starke Ausschüttungen in das Duodenum vor sich. Das Duodenum wurde dabei „in toto" übersehen und darin in regelmäßigen Abständen deutliche Antiperistaltik beobachtet. Das auf dem Radioskop gewonnene Bild klärte die Antiperistaltik wesentlich anders auf (vgl. Textfigur 1, eine Pause der Platte). Eine große Duodenalschleife verdeckte die Pars desc. des Duodenums und schloß sich mit ihrer äußersten rechten Kontur an den Bulbusausgang an, mit der linken ging sie ohne erkennbare Grenze in den Magenschatten über. Der Transport in der Schlinge war infolge deren Lage der Bariumbewegung in dem proximalen Duodenum entgegengesetzt, wie der Pfeil in der Skizze besagt, und dies wurde bei der Durchleuchtung als Antiperistaltik angesehen. Die Platte ließ den Irrtum ohne weiteres erkennen.



Textfigur 1.

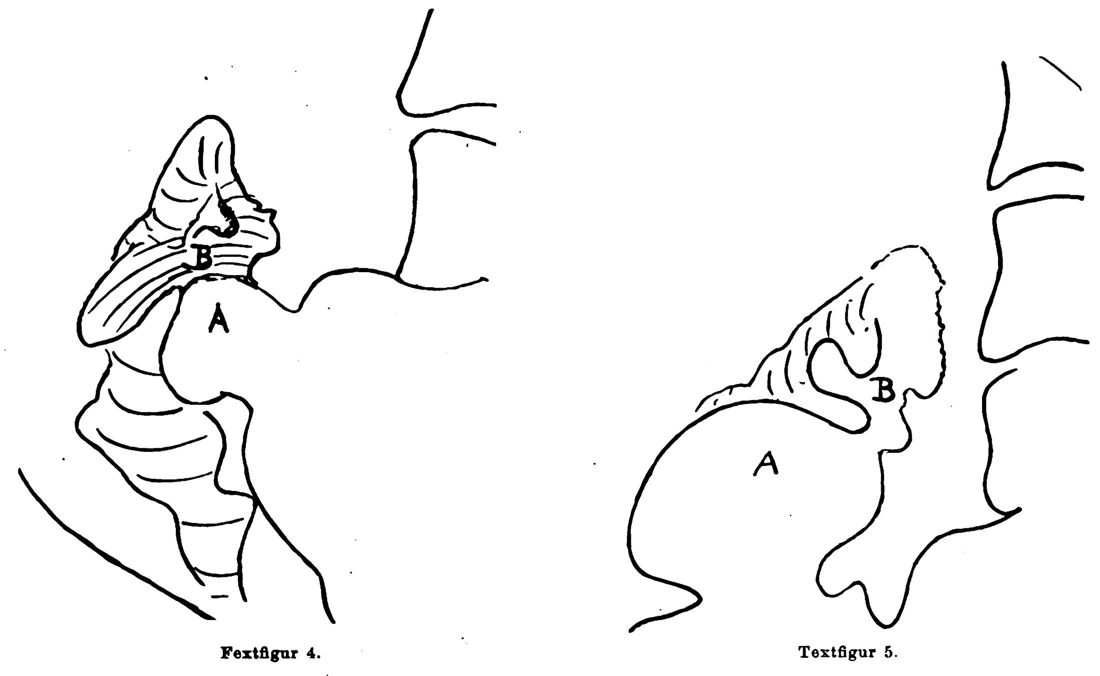
Im vorstehenden war es mein Bestreben, weniger auf pathologische Zeichen am Bulbus einzugehen, als die normalen Gebilde zu zeigen, die, durch physiologische Vorgänge verändert, leicht Anlaß geben, einen pathologischen Bulbus anzunehmen, also sozusagen die Grenzfälle zu zeichnen. Des Vergleiches halber und um zu zeigen, daß die Bulbusdiagnose nicht ganz so

schwierig ist, wie sie sonst scheinen könnte, möchte ich, wenn auch nur kurz, einige der lokalen Hauptsymptome anführen, die ohne weiteres die Diagnose „pathologischer Bulbus duod." zulassen. Und zwar wäre hier die Diagnose zulässig, ohne daß dem Röntgenologen irgendwelche kli-



Textfigur 2. Textfigur 3.

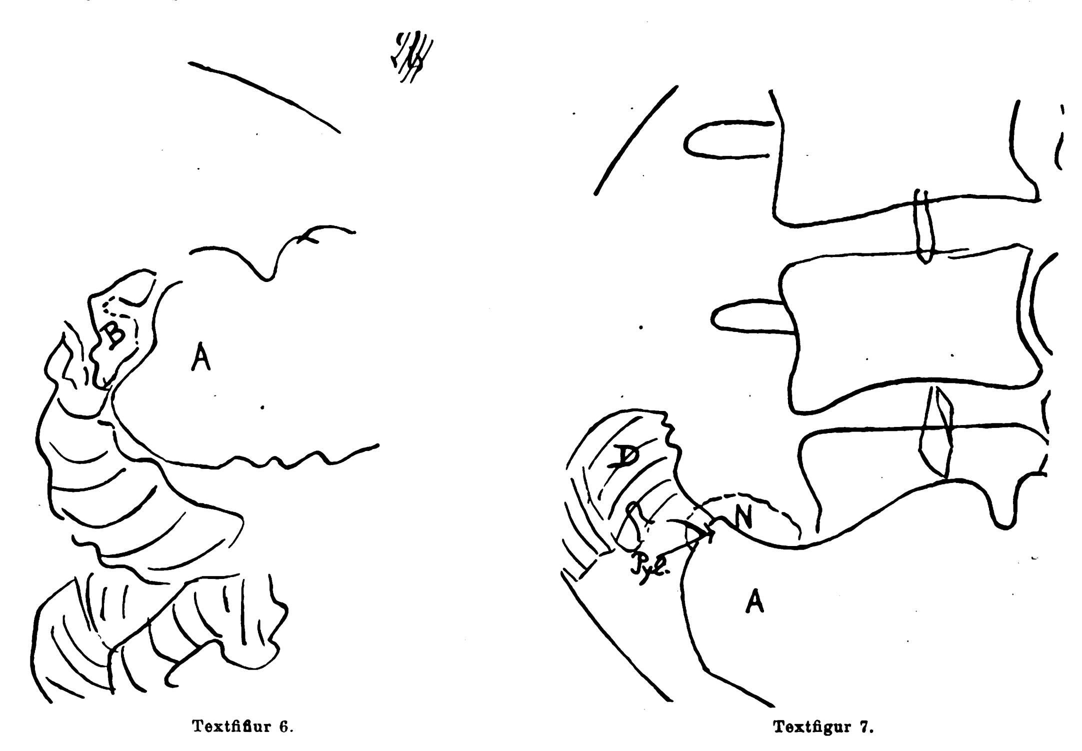
nischen Unterlagen zur Verfügung stehen, oder daß indirekte oder funktionelle Symptome (Hypersekretion, Hypertonie, Hyperperistaltik, paradoxer Rest) ihn zur Sicherheit der Diagnose zu unterstützen brauchen. Von solchen lokalen Symptomen wären anzuführen als geringstes eine einseitige ausgesprochene Abplattung der medialen Seitenkontur, wenn sie bei sonst gut



Textfigur 4. Textfigur 5.

vorhandener Plattenschärfe mit einer sicher erkennbaren lokalen Unschärfe einhergeht oder gar eine vollständig zerrissene Konturauflösung zeigt (Textfigur 2). Leichter erkennbar ist schon ein kleiner, auf mehr als einer Platte bestätigter kleiner Spasmus, ganz gleich, ob er auf der Groß- oder Kleinkurvaturseite sitzt (Textfigur 3). Wie ich schon mehrfach betonte, darf man

dabei nicht von einer Nische sprechen, wie verschiedene Autoren eine sich vorbuchtende Bulbusecke bezeichnen, wie Textfigur 3 zeigt. Sondern die Verhältnisse liegen hier so, daß infolge der Einengung des Lumens des Bulbus durch eine Induration der Wand durch ein Ulcus oder einen Spasmus sich die elastisch gebliebene Bulbuswand taschenartig vorbuchtet und wie eine Nische erscheint. Ferner ist ein ohne weiteres als pathologisch verwertbares Zeichen die große Bulbustasche, wie sie Textfigur 4 zeigt; diese kommt unter denselben Bedingungen zu Stande, wie die Pseudonische. Dann wäre noch zu erwähnen der sog. Sanduhrbulbus, durch doppelten, d. h. auf beiden Seiten gelegenen Spasmus, verursacht, wie ihn Textfigur 5 in vorzüglicher Weise zeigt. Schließlich ist eine Diagnose leicht, wenn der Bulbus gänzlich obliteriert, in Verwachsungen eingebettet ist, und die Bulbussilhouette ganz gedrückt und unregelmäßig auf die



Textfigur 6. Textfigur 7.

Platte kommt (Textfigur 6). Bei allen diesen Formen wird man die Konstanz des Zeichens stets auch auf einer zweiten Platte erhalten können. Eindeutig sind zuletzt noch die recht seltenen Bulbusnischen, die nur bei ganz großen Ulcera vorkommen. In dem beigebrachten Fall (Textfigur 7) saß ein fünfmarkstückgroßes flaches Ulcus dicht jenseits des Pylorus, 2 cm weiter ein bohnengroßes Ulcus. Der große runde Nischenschatten (auf der Skizze mit N bezeichnet) wurde bei der Diagnose falsch lokalisiert, nämlich als dem Antrum zugehörig, die röhrenförmige Enge wurde als Antrumdefekt gedeutet; es war in Wirklichkeit der organisch und spastisch veränderte Bulbus. Das, was wir als Bulbus angesehen hatten, war bereits das Duodenumknie. Vor der Röntgendiagnose Carcinom, die sehr nahe lag, behütete jedoch die Berücksichtigung der Hyperazidität (Ges.-Az. 104) und so wurde Ulcus pyl. diagnostiziert. Im ganzen stehen in meinem Material nur drei Bulbusnischenfälle zur Verfügung. Am meisten vorherrschend sind die spastisch veränderten Bulbi, in zweiter Linie kommen dann einseitige Konturveränderungen stärkeren Grades.

Es ist noch viel zu wenig bekannt, wie häufig Bulbusveränderungen auf Radioskopplatten vorkommen. Von 173 operierten Fällen habe ich in 68 % Bulbusdeformierungen feststellen können; 15 % zeigten ihn als einziges Symptom; 28 % waren ohne lokales Symptom. Meiner Ansicht nach ist das Radioskop, wie ich es verwende, bei der Duodenumdiagnose ein unentbehrliches Untersuchungsgerät.

Hamburg, Juli 1922.



Aus dem pathologischen Institut der Hamburgischen Universität.

Über Spondylitis acuta infectiosa und Rückenmarkserkrankungen.

Von

Eugen Fraenkel.

(Hierzu Tafel XIV und XV, Fig. 1—4.)

Nachdem ich vor nunmehr 20 Jahren durch systematische Untersuchungen des Knochenmarks, speziell der Wirbel und Rippen, bei den verschiedensten Infektionskrankheiten nicht nur die Anwesenheit der das Grundleiden auslösenden Krankheitserreger, sondern auch das Bestehen deutlich erkennbarer, sich bis zu umschriebener Nekrose steigender, in Form kleiner Herde auftretender Veränderungen des Marks nachgewiesen hatte, stellte Quincke das klinische Krankheitsbild der Spondylitis infectiosa auf und betonte insbesondere, daß mit reichlicherer Kasuistik sich das von ihm auf Grund einiger Beobachtungen entworfene Krankheitsbild mannigfaltiger gestalten würde. „Namentlich werden wir, wie schon E. Fraenkel andeutete, auch weniger ausgesprochene Fälle, abortive Formen der Spondylitis, zu erwarten haben und so vielleicht Verständnis für manches sonst unklare Symptombild in der Rekonvaleszenz von schweren Infektionskrankheiten gewinnen“ (Grenzgebiete Bd. 11, S. 719). Aber nicht bloß für das Zustandekommen der infektiösen Spondylitis haben die s. Z. von mir angestellten bakteriologisch-histologischen Untersuchungen uns den Schlüssel geliefert, sondern auch für die im Anschluß an derartige Wirbelentzündungen sehr selten entstehenden Erkrankungen des Rückenmarks, das in verschiedener Weise in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Die Zahl der einschlägigen Publikationen ist, soweit man aus den in der Literatur vorliegenden Mitteilungen entnehmen darf, eine mehr als dürftige, und der einzelne Beobachter wird, auch wenn er über ein großes Kranken- und Sektionsmaterial verfügt, kaum Gelegenheit haben, eigene Erfahrungen in größerem Umfang zu sammeln.

Ich halte mich deshalb für berechtigt, nachstehend über meine persönlichen, freilich auch nur spärlichen Beobachtungen auf diesem Gebiet zu berichten, aus denen sich Anhaltspunkte über die Lokalisation der Spondylitis in den einzelnen Bezirken der Wirbelsäule gewinnen lassen, und die uns andererseits über die verschiedenen Möglichkeiten der Mitbeteiligung des Rückenmarks und seiner Häute Aufschluß geben. Ein Teil dieser Beobachtungen reicht bis ins Jahr 1903 zurück, und ich habe darüber von einzelnen meiner früheren Mitarbeiter berichten lassen. Die eine dieser Publikationen ist auch als Kieler Dissertation (Zipperling, Über akute infektiöse Spondylitis) erschienen und in den Jahrbüchern der Hamb. Staatskrankenhäuser (1906) abgedruckt. Ich will sie daher hier, um sie der Vergessenheit zu entreißen, kurz reproduzieren.

Es handelt sich um einen 55j., am 3. Okt. 1904 aufgenommenen Trimmer, dem am 13. Sept. ein etwa 200 Pfd. schweres Gewicht auf den linken Unterschenkel gefallen war. Er blieb infolgedessen drei Tage zu Hause; es ist ihm dann der Nagel der großen Zehe abgegangen, er hat sich einen Verband gemacht, mit dem er herumlief. Am 27. Sept. legte er sich wegen Kreuzschmerzen zu Bett und klagte über „Rheumatismus in den Beinen“, fing dann an zu delirieren und wurde deshalb ins Krankenhaus gebracht. Es wurde an der gr. Zehe ein oberflächlicher Hautdefekt festgestellt; außerdem bestand geringe Nackensteifigkeit, Klopfempfindlichkeit der Wirbelsäule, bes. im Lendenteil, und rechtsseitiger Stauungspapille. Von Seiten des Nervensystems keine besonderen Symptome. 4. Okt. Pat. ist viel verwirrter; die Nackensteifigkeit hat stark zugenommen. Temp. 39², kein erhöhter Spinaldruck; die Spinalflüssigkeit ist getrübt, enthält zahlreiche Lc.; die Benommenheit nimmt zu, abends völlige Bewußtlosigkeit, 10¹/₂ †. Aus dem Blut wird Staphyl. aur. in Reinkultur gewonnen; ebenso aus der Spinalflüssigkeit.

Sekt. An der Hirnbasis ist die Pia, zumal im Bereich des Clivus und über der Med. obl., der Brücke und den angrenzenden Teilen des Kleinhirns, von etwas sulzig-eitriger Flüssigkeit durchsetzt. An



den Pauken-, Nasen- und Nasennebenhöhlen keine krankhaften Veränderungen. Die weichen Häute des Rückenmarks eitrig infiltriert, am stärksten im Lumbalteil. Die Spongiosa des 4. Lendenwirbels weist in fast ihrer ganzen Ausdehnung, namentlich in der oberen Hälfte des Wirbelkörpers, konfluierende, gelbliche Eiterherde auf. die, auch in der unteren Hälfte, am vorderen und hinteren Umfang, konfluierend, die mittlere Partie so einnehmen, daß hier nur noch Reste rotgefärbten Marks sichtbar sind. Auf der Sägefläche des 3. Lendenwirbels ist die Mitte der unteren Hälfte durch einen gleichaussehenden Herd okkupiert. Von den übrigen Wirbeln zeigt nur noch der 12. dorsale einen hanfkorn- und einen hirsekorngroßen Herd. Im Ursprungsgebiet des Psoas beiderseits ausgedehnte eitrige Infiltrate. Bei der mikroskopischen Untersuchung finden sich auch in einem makroskopischen intakt erscheinenden Wirbel miliare, Staphylokokken beherbergende, osteomyelitische Herdchen von z. T. seeartig ausgebreiteten Blutlachen umgeben.

Der Fall ist in jeder Beziehung durchsichtig. Das im September erfolgte Trauma, das zu einer subungualen Blutung und Abhebung des Nagels der gr. Zehe geführt hatte, hat die Invasion von Eitererregern (Staphyloc. aur.) und deren Ansiedlung im Wirbelmarks ermöglichte. 14 Tage später stellen sich, als Wirkung dieses Ereignisses, die auf eine Mitbeteiligung des Rückenmarks hinweisenden ersten Erscheinungen „Rheumatismus in den Beinen" ein, an die sich sehr bald das ausgesprochene Bild der eitrigen Meningitis anschließt. Es ist also, auf dem Umwege über eine, als metastatisch aufzufassende, eitrige Wirbelmarksentzündung eine eitrige, bes. stark im Lendenmark lokalisierte, Entzündung der weichen Rückenmarkshäute entstanden, welcher der Pat. erliegt.

Ein 2., von dem früheren Sekundärarzt des Instituts, Herrn Edgar Reye, in Bd. 62, S. 43, ffd., des Archivs der Kinderheilkunde publizierter Fall, der, ebenso wie durch die Rapidität des Verlaufs und die Schwere der Zerstörung der Wirbelsäule, auch durch das Auftreten bei einem 6 wöchigen Säugling ausgezeichnet ist, zeigt das R.-M. in ganz anderer Weise beteiligt. Leider liegen aber klinische Feststelsungen in dieser Beziehung nicht vor, da das Kind moribund ins Krankenhaus eingeliefert wurde und vorher nicht in ärztlicher Behandlung gewesen zu sein scheint. Nachträglich gab die Mutter an, daß das, in den ersten Lebenswochen, ganz gesunde Kind gut an Gewicht zugenommen habe und erst in den letzten 2 Wochen elend geworden sei. Es habe bei jedem Anfassen geschrien und sei schließlich sehr kurzatmig geworden, Erscheinungen, die durch die Sektion in völlig befriedigender Weise aufgeklärt wurden.

Dabei zeigte sich nämlich, daß im r. Pleuraraum 20 ccm dünnflüssigen Eiters angesammelt waren, und das die gesamte Pleura einen dicken, eitrig-fibrinösen Überzug darbot. Die r. Lunge war fast vollständig atelektotisch, aber herdfrei. Als Ursache für das Empyem wurde am Übergang der Pleura costalis in die Pleura mediastinalis, die hier in einer Ausdehnung von 5 cm verdickt war, in der Höhe des 6. Brustwirbels ein kreisrunder, für eine Bleistiftspitze durchgängiger Defekt festgestellt, aus dem bei Druck auf die Umgebung bräunlicher Eiter quoll. Beim Sondieren gelangte man in eine, ihrer Örtlichkeit nach, der Gegend des 6. Brustwirbelkörpers entsprechende Höhle. An der, nach erfolgter Fixierung, sagittal durchsägten Wirbelsäule, sieht man, daß der 6. Brustwirbel bis auf ein, noch mit der Bandscheibe des 5. in Verbindung stehendes, würfelförmiges Stück völlig zerstört ist, ebenso die Bandscheiben, bes. die die Verbindung mit dem 7. Wirbel herstellende. Infolgedessen ist es zu einer Knickung der Wirbelsäule an dieser Stelle gekommen, die zu einer deutlich erkennbaren, wenn auch nicht erheblichen Abplattung des R.-M. geführt hat. Aber diese Kompression ist nicht nur durch die Gibbusbildung bewirkt, sondern durch eine zwischen Ligam. longitud. post. und Wirbelsäule bestehende Eiteransammlung, die sich nach oben bis zum 3., nach unten bis zum 8. Brustwirbel erstreckt. — Sowohl in dem Eiter, als im Herzblut wurden gelbe Eiterkokken in Reinkultur nachgewiesen.

Ohne auf die Eigentümlichkeiten des Falles einzugehen, was nach Darlegung des übrigen Beobachtungsmaterials geschehen soll, beschränke ich mich darauf, anzuführen, daß die Mitbeteiligung des Rückenmarks hier in einer Kompression desselben besteht, die einmal auf die Verschiebung der Wirbel, nach erfolgter Einschmelzung des 6. dorsalen, und andererseits auf die extradural, genau wie bei der tuberkulösen Spondylitis, erfolgte Eiteransammlung zurückzuführen ist. Zu entzündlichen Prozessen am Rückenmarks selbst, oder an den weichen Häuten, wie im vorigen Fall, ist es hier nicht gekommen.

Eine besondere Beleuchtung verdient der Modus der Infektion. Dieser ist durch die s. Z. von Herrn Reye vorgenommenen katamnestischen Erhebungen vollständig klargestellt. Danach hat die, 5 Tage nach der Geburt des Kindes, an einer doppelseitigen eitrigen Mastitis er-



krankte Mutter das Kind trotzdem während der ganzen Zeit gestillt. Es erscheint danach, auch bei weitgehender Skepsis, und obwohl eine bakteriologische Untersuchung des Mastitiseiters nicht stattgefunden hat, durchaus berechtigt, anzunehmen, daß die Infektion des Kindes durch die mit Staphylokokken verunreinigte Milch herbeigeführt worden ist. Die sich aus derartigen Beobachtungen ergebenden praktischen Konsequenzen liegen so auf der Hand, daß sich ein weiteres Eingehen auf diesen Punkt erübrigt.

Über einen von dem hier geschilderten ganz verschiedenen Modus der Mitbeteiligung des R.-M. bei akuter infektiöser Spondylitis belehrt uns der nunmehr zu berichtende Fall, den ich in der Sitzung des Ärztl. Vereins vom 17. I. d. J. vorgestellt habe.

Er betrifft einen am 8. August 1921 aufgenommenen, am 18. Okt. 21 verstorbenen, 56j. Mann R.[1]), der am 30. VII. an einem Nackenkarbunkel erkrankt und mit warmen Umschlägen behandelt worden war. Der Karbunkel wurde gleich bei der Aufnahme des Pat. mit Kreuzschnitt eröffnet und ausgeräumt. Bei einer unmittelbar darauf angelegten Blutkultur wuchsen auf einer Platte 3 Kolonien des Staphylococc. aur. Die Temperatur bewegte sich zwischen 38° und 39°. Das Blut enthielt auch am 13. Aug. noch einzelne Staphylokokken, die jetzt auch aus dem Urin gezüchtet wurden. Während sich eine am 31. VIII. angelegte Blutkultur steril erwies, wurden bei einer am 5. IX. vorgenomenen im Blut erneut Staphylokokken festgestellt, ebenso am 13. IX. wieder im Urin. Am 1. X. zeigt sich, daß bei dem sehr elenden, und im Flüsterton sprechenden Pat. der Kopf etwas nach rechts herabhängt und nur wenig nach links drehbar ist. Beim Versuch, diese Bewegung in größerer Ausdehnung auszuführen, klagt Pat. über Schmerzen im Nacken. Dabei ist der Karbunkel fast völlig abgeheilt, aber die ganze Nackengegend sehr derb. Im weiteren Verlauf stellt sich heraus, daß wohl der r. Oberarm an den Rumpf etwas adduziert werden kann, der l. im Ganzen gelähmt ist. Sehnen- und Periostreflexe vorhanden. Die r. Thoraxhälfte beteiligt sich kaum an der Atmung, das Atemgeräusch r. ist fast völlig aufgehoben, die r. Zwerchfellhälfte fast völlig unbeweglich. Der l. Oberschenkel kann etwas gebeugt werden, der r. nicht. Dagegen sind schwache Kontraktionen in den Adduktoren beiderseits vorhanden, ebenso im Quadrizeps. Der l. Fuß ist dorsal sogar mit einiger Kraft zu beugen, der r. nur plantar; leichte Zehenbewegungen beiderseits möglich. Sensibilität normal. Der Kopf sinkt immer mehr nach rechts herüber; es besteht deutlicher Stauchungsschmerz. Pat ist etwas unklar. 15. Okt. Die Lähmung ist unverändert; unter zunehmender Benommenheit des Sensoriums tritt am 18. X. der Tod ein. Die klinische Diagnose lautete „Nackenkarbunkel, Staphylokokken-Osteomyelitis der Halswirbelsäule, multiple myelitische Herde".

Die Sektion (Nr. 1308/21) mußte sich auf die Herausnahme des R.-M. beschränken, wobei folgendes festgestellt wurde. Es erweist sich ein Halswirbel — welcher, ist nicht sicher zu bestimmen — mitsamt den zugehörigen Bandscheiben zerstört und die Wandung der entstandenen Höhle mit Eiter belegt. Die Dura des R.-M. zeigt etwa in Höhe des 4. Cervikalsegments eine umschriebene Verdickung mit ventralwärts gerichteter Vorwölbung der Innenfläche. An dieser verdickten Stelle ist das Duragewebe auf dem Durchschnitt von stecknadelkopfgroßen, gelblichen Herden durchsetzt An der ventralen Fläche des R.-M. ist es hier zu einer 1 cm langen, in der R.-M.-Achse verlaufenden Eindellung gekommen. Die histologische Untersuchung gibt Aufschluß darüber, daß zwischen relativ normalen Bindegewebsbalken der Dura sich große Mengen dichstehender, einkerniger Zellen befinden, darunter auch, wie bei Pyronin-Methylengrünfärbung erkennbar, zahlreiche Plasmazellen, dagegen nur vereinzelte polymorphkernige Leukocyten Diese Zellen liegen z. T. mehr in ausgesprochenen Spalträumen des Duragewebes, teils durchsetzen sie es mehr diffus Zwischen den Zellen erkennt man nicht sehr zahlreiche Kokken, die ihrer Anordnung nach als Staphylokokken anzusehen sind.

Wir haben also, kurz ausgedrückt, eine, auf die Gegend des erkrankten Halswirbels beschränkte, umschriebene Pachymeningit. cervicalis vor uns, die, mit Rücksicht auf den Sitz des entzündlichen Prozesses, als Pachymeningit. acuta interstit. zu bezeichnen wäre. Es ist mir nicht bekannt, ob ähnliche Erkrankungen der Pachymeninx spinal. beobachtet sind. In Lehrbüchern der Nervenheilkunde und pathol. Anatomie finde ich nichts darüber. Auf alle Fälle ist die Affektion von den, sich an der Außen- oder Innenfläche der harten R.-M.-Haut abspielenden, Entzündungen, die, als Pachymening. purul. extern. und intern. geläufig, in den Lehrbüchern allenthalben geschildert sind, völlig verschieden. Handelt es sich doch, wie aus meiner Darstellung hervorgeht, um einen, das Gewebe der Pachymeninx durchsetzenden, dadurch zu einer umschriebenen Verdickung der harten R.-M.-Haut führenden, etwa einer Pachy-

[1]) Die klinischen Notizen verdanke ich Herrn Kollegen Sick.



meningitis gummosa cervicalis in Parallele zu setzenden, Entzündungsprozeß, der durch diese Dickenzunahme der R.-M.-Haut zu einer Vorwölbung ihrer Innenfläche und dadurch zu einer muldenförmigen Eindellung des R-M. geführt hat. Durch diesen Befund sind wir mit einer, m. W. bisher unbekannten, Art der Mitbeteiligung der Pachymeninx spinal. bei akut entzündlichen Wirbelerkrankungen vertraut geworden, die dazu angetan ist, die im vorliegenden Fall beobachteten klinischen Erscheinungen restlos zu erklären. Es ist durch die in der geschilderten Weise bewirkte R.-M.-Kompression zu einer Läsion der Pyramidenseitenstrangbahnen und dadurch zu den, an den oberen und unteren Extremitäten aufgetretenen, Lähmungserscheinungen gekommen, wobei die im Verhalten der oberen und unteren Gliedmaßen klinisch festgestellten kleinen Unterschiede auf Verschiedenheit des auf dem R.-M. lastenden Druckes zu beziehen sein dürften. Die an der r. Zwerchfellhälfte konstatierte Unbeweglichkeit ist dagegen mit einer direkten Beeinträchtigung der Phrenikuswurzeln, deren Abgangsstelle ja durchaus der Gegend des gedrückten Cervikalsbezirkes entspricht, in Verbindung zu bringen.

Bezüglich der sonstigen Eigentümlichkeiten des Falls ist auch hier die Schnelligkeit des Verlaufs und die Großartigkeit der Zerstörung des befallenen Wirbels bemerkenswert. Denn der ganze Prozeß hat sich im Zeitraum von zwei Monaten, vom Beginn der karbunkulösen Erkrankung an gerechnet, abgespielt, während die ersten, auf die Entzündung eines Halswirbels hinweisenden Symptome sogar erst am 1. X., das ist 18 Tage vor dem Tode des Patienten, erwähnt werden, freilich gestattet dieses erste Auftreten der auf eine Spondylitis deutenden Erscheinungen den Schluß, daß der Krankheitsprozeß hier schon eine gewisse Höhe erreicht hat, also bereits einige Zeit bestanden haben muß. Aber trotzdem dürfte die ganze Dauer der Halswirbelerkrankung wohl nicht länger als vier Wochen gewährt haben. Sehr lehrreich ist der Fall auch insofern, als er über die hämatogene Entstehung der Spondylitis, durch den mehrfach erbrachten Nachweis der Krankheitserreger im Blut des Patienten, nicht den geringsten Zweifel läßt. Die in den Wirbel verschleppten Staphylococcen sind dort längere Zeit latent geblieben und haben, zu einer Zeit als die Blutbahn keimfrei geworden war, durch eine dann wohl rapid erfolgte Vermehrung den schweren, örtlichen, mit rascher Einschmelzung von Knochengewebe verknüpft gewesenen Entzündungsprozeß im Wirbel ausgelöst. Es ist dann aber nicht, wie sonst bei derartigen Fällen, zu einer Eiteransammlung an der Außen- oder Innenfläche der Dura spinalis, oder zu einer fortgeleiteten eitrigen Infiltration der weichen R.-M.-Häute gekommen, sondern zu der so scharf umschriebenen, mit einer erheblichen Verdeckung einhergehenden, interstitiellen Durchsetzung der Pachymeninx, die dann die so verhängnisvollen Folgezustände für das R.-M. selbst nach sich gezogen hat.

Ob es möglich sein wird, eine derartige Erkrankung am Lebenden zu erkennen, wage ich nicht zu entscheiden. Wie wichtig es wäre, liegt auf der Hand. Denn es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß dann die Möglichkeit bestände, durch einen operativen Eingriff, der in einer Spaltung und Exzision des infiltrierten Stückes der Dura spinalis zu bestehen hätte, das R.-M. zu entlasten und so einen Rückgang der Kompressionserscheinungen herbeizuführen. Wenn der Patient nicht so elend gewesen wäre, würde wohl auch im vorliegenden Fall der Versuch, dem Krankheitsherd direkt zuleibe zu gehen, zur Ausführung gekommen sein, und es wäre an dem eröffneten Wirbelkanal kaum schwierig gewesen, das erkrankte Durastück zu entfernen, das R.-M. dadurch zu entlasten und den Patienten so der Heilung entgegenzuführen.

Die Zahl der durch eine Mitbeteiligung des R.-M. ausgezeichneten Fälle von akuter Wirbelosteomyelitis ist anscheinend keine große. In jüngster Zeit hat ein italienischer Autor, Pulvisenti, dessen Publikation im Original mir nicht zugängig war, das bisher bekannte Material zusammengestellt und durch eine eigene Beobachtung, die hier kurz angeführt sein mag, bereichert. Der von P. beobachtete Fall (Sopra un caso di spondilite acuta purul. lumbale con sindromo medullare, Polikliniko sez. chirurg., Pol. 28, Heft 1, p. 27—34, 1921, referiert im „Zentralblatt f. d. ges. Neurologie“, Bd. XXV, Heft 21, S. 257) betrifft einen jungen Mann, der, 15 Tage nach inzwischen abgeheilten Ellbogenfurunkeln, ohne voran-

gegangenes Trauma, an Schmerzhaftigkeit der Lendengegend erkrankte. Nach drei Tagen Parästhesien, dann Paraparese und danach Paraplegie der unteren Gliedmaßen, Harn- und Stuhlretention, rasche Verschlimmerung. Beim Eintritt in die Klinik ununterbrochen hohes Fieber, an den Ellbogen einige geheilte Furunkel und ein kleiner Abszeß, Starre und Druckempfindlichkeit der Lendenwirbelsäule, totale Paraplegie der unteren Extremitäten mit Aufhebung der Sehnen- und Hautreflexe, Anästhesie bis zum Niveau des Beckens, Harn- und Stuhlretention. Die klinische Diagnose lautete: „Spondylitis acuta lumbalis mit intraarachnoidealem Abszeß". Probepunktion der Wirbelsäulenhöhle ergab, wie in dem Eiter des Ellbogenabszesses, Staphylococc. aur. Der operative Eingriff am dritten bis vierten Lendenwirbel bestätigte die Anwesenheit eines rückwärtigen extraduralen Abszesses. Wenige Tage nach dem Eingriff verschwanden Paraplegie, Anästhesie und Fieber. Nach drei Monaten Heilung. Nur eine leichte spastische Parese blieb zurück, bei normaler Blasen-, Darm- und Geschlechtsfunktion. — P. hebt, nach einem kurzen Überblick über den Stand unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Ätiologie, pathologische Anatomie und Symptomatologie dieser Krankheitsform und ihrer Diagnose und Therapie, die Notwendigkeit einer gründlichen Wirbelsäulenuntersuchung hervor, bei allen akut, mit den Symptomen einer Myelitis auftretenden Erkrankungen, bei einem schon an anderen eitrigen Prozessen leidenden Patienten, da es sich immer um eine der oben beschriebenen Formen der Krankheit handeln kann.

Der P.sche Fall hat mit dem von mir mitgeteilten das gemeinsam, daß sich auch hier die Spondylitis an eine Furunkulose angeschlossen hat. Hinsichtlich der Mitbeteiligung des R.-M. liegt aber ein von dem meinigen wesentlich abweichender Befund vor, insofern hier die gleichfalls als Kompressionsfolgen aufzufassenden Erscheinungen mit der bei der Operation festgestellten extraduralen Eiteransammlung in Verbindung gebracht werden müssen. Gerade diese Art der Beeinträchtigung des Rückenmarks scheint nach den in der Literatur vorliegenden Mitteilungen verhältnismäßig häufig angetroffen zu werden. Ein ebenfalls italienischer Autor, Donati, hat in einer schon vor 16 Jahren erschienenen vortrefflichen Arbeit über eine ganz ähnliche Beobachtung berichtet („Über die akute und subakute Osteomyelit. purul. der Wirbelsäule" — Archiv f. klin. Chirurg., Bd. LXXIX, pag. 116 ff.), bei der es durch eine Peripachymgt., nach eitriger Spondylitis des zweiten und dritten Brustwirbels, ebenfalls zu R.-M.-Kompressionserscheinungen und nach einem operativen Eingriff zum Rückgang derselben und zur Heilung gekommen war.

Die Art und Weise, wie nach solchen akuten eitrigen Wirbelentzündungen das R.-M. in Mitleidenschaft gezogen werden kann, ist also eine nichtsweniger als einheitliche. Es kann entweder — und diese Fälle dürften wohl auch durch einen chirurgischen Eingriff nicht zu retten sein — zu einer eitrigen Men. der weichen Häute kommen, die, meist schnell verlaufend, den Tod im Gefolge hat, oder es kann, wie bei dem hier unter 2 mitgeteilten Fall, durch rasche Einschmelzung von Knochengewebe und akut entstehende Gibbusbildung, bei gleichzeitig zwischen Wirbelkörper und Lig. longitud. post. etablierter, also nach außerhalb des eigentlichen Wirbelkanals sitzender Eiteransammlung, Kompression des R.-M. veranlaßt werden. Diesen Prozessen stehen zwei andere gegenüber, bei denen im wesentlichen die harte Hirnhaut betroffen ist, entweder im Sinne einer Pachymgt. ext., wobei das eitrige Exsudat das Gewebe um die Außenfläche der Dura und diese letztere selbst betrifft und so durch Druck auf das R.-M. Kompressionserscheinungen im Gefolge hat, ein Ereignis, das relativ häufig vorzukommen scheint oder endlich es entsteht ein das Duragewebe durchsetzendes, zu einer beträchtlichen Verdickung der Pachymx. führendes, sich gegen das R.-M. vorwölbendes Infiltrat, dem eine muldenförmige Vertiefung des R.-M. als drastischer Ausdruck der Kompression desselben entspricht. Dieser Vorgang scheint bisher überhaupt nicht beobachtet zu sein.

Es ist Sache der weiteren Forschung, festzustellen, ob diese anatomisch so verschie-

denen Befunde auch differente klinische Krankheitsbilder liefern. Es liegt auf der Hand, daß einer extraduralen Eiteransammlung eine andere prognostische Beurteilung wird zuteil werden müssen wie einem außerhalb des Wirbelkanals gelegenen, durch das Ligam. longitud. post. noch von ihm getrennten Eiterherd, falls eine differentiell diagnostische Unterscheidung dieser beiden Krankheitsformen eben möglich ist. Sicher feststellen läßt sie sich nach Eröffnung des Wirbelkanals, und von dem jeweiligen Befund werden auch die weiteren Maßnahmen des Chirurgen gegenüber dem R.-M. und seinen Häuten abhängen.

Wie häufig die vorstehend geschilderte Beeinträchtigung des R.-M. und seiner Häute im Gefolge der infektiösen akuten Spondylitis auftritt, darüber fehlt es m. W. bisher an sicheren Angaben, schon aus dem Grunde, weil wohl nicht jeder hierher gehörige Fall, vor allem bei ungünstigem Verlauf, bekannt gemacht wird, und weil der einzelne, selbst über ein größeres Material verfügende Beobachter nur selten Gelegenheit haben wird, aus eigener Erfahrung einschlägige Fälle in größerer Zahl unter seine Hände zu bekommen. Ich selbst habe i. G., einschließlich der hier erwähnten, zwölf, teils klinisch als solche gedeutete, zum Teil erst durch die Sektion erkannte Fälle von akuter infektiöser Spondylitis gesammelt, bei denen sich sechsmal eine Mitbeteiligung des Wirbelkanals feststellen ließ. Ich sage ausdrücklich des Wirbelkanals, um zu bekunden, daß dabei nicht immer ein Ergriffensein des R.-M., bzw. seiner Häute, wohl aber ein Vordringen des Prozesses gegen den Wirbelkanal, vorgelegen hat.

Sie betreffen einen 14jährigen Knaben, bei dem wegen der enormen Druckempfindlichkeit der Halswirbelsäule, bei gleichzeitig bestehender Staphylokokkämie, eine Osteomyelitis des Bogens des dritten bis vierten Halswirbels angenommen worden war. Die Sektion (Nr. 2218, 04, Sammlungskatalog Nr. 2954) bestätigte die Diagnose. Es wurde eine Osteomyelitis des Bogens des dritten Halswirbels, bei intaktem Wirbelkörper, festgestellt. Im Wirbelkanal fand sich hier, über eine längere Strecke, zwischen Knochen und Ligament. eine dicke Schicht blutig-eitriger Massen, den Kanal leicht einengend, während das R.-M. und seine Häute sich intakt erwiesen. Von spinalen Erscheinungen berichtet die Krankengeschichte nichts. Ätiologisch ist zu erwähnen, daß der Knabe früher an Drüsenabszessen an der linken Halsseite gelitten haben soll.

Ein weiterer Fall bezieht sich auf ein 18jähriges Mädchen, das am 22. V. 08 unter Rückenschmerzen erkrankte, aber noch weiter arbeiten konnte. Bereits am 28. V. Schwächegefühl in den Beinen, so daß Patientin unfähig ist, sich zu bewegen; dabei Gefühl von Pelzigsein der Haut. Am 31. V. kann Patientin keinen Urin mehr lassen, fast völliges Erloschensein der Sensibilität bis etwas unterhalb des Nabels. Kniereflexe nicht auslösbar, Fußsohlenreflexe vorhanden. Laminektomie des ersten bis zweiten Lendenwirbels, die indes die Patientin nicht zu retten vermochte. Die Sektion ergab diffuse eitrige Durchsetzung der Spongiosaräume des ersten Lendenwirbels. Die Dura mater von der Lendenwirbelsäule an aufwärts bis zum fünften Brustwirbel von sulzig-eitrigen Massen bedeckt, die weichen Häute, abgesehen von einer stärkeren Gefäßfüllung, normal. Das Ligament. longitud. post. über dem ersten Lendenwirbel stark, geringgradig über dem zweiten Lendenwirbel vorgewölbt Im Blut kulturell Staphylococcen und Streptococcen. Hier ist es also zu ausgesprochenen Störungen seitens des Rückenmarks, ohne Kompression desselben, gekommen, und die Sektion hat als Ursache eine Pachymgt. purul. ext. neben einem zwischen Knochen und Ligament. longitud. post. gelegenen Abszeß aufgedeckt.

Endlich erwähne ich noch eine Osteomyelitis des Epistropheus bei einem zweijährigen Mädchen, bez. dessen Krankengeschichte ich bedauerlicherweise Mitteilungen nicht machen kann. Hier war es zu einer Luxation des Zahns des zweiten Halswirbels und Einbruch desselben in den Wirbelkanal mit konsekutiver eitriger Meningitis gekommen. Außerdem bestand ein retropharyngealer Abszeß.

Wenn ich auf Grund dieses an sich kleinen, für den einzelnen Beobachter immerhin beträchtlichen, sich auf zwölf Fälle stützenden Materials ein Urteil abgeben darf über eine Miteinbeziehung des R.-M. und seiner Häute, bzw. des Wirbelkanals bei der akuten infektiösen Spondylitis, so würde es dahin lauten, daß ein derartiges Ereignis in der Hälfte der Fälle vorzukommen scheint. Ich betone aber ausdrücklich, daß diese Feststellung an der Hand einer größeren Zahl von Fällen einer Nachprüfung bedarf.

Das von mir hier berücksichtigte Material ist auch insofern nicht uninteressant, als es



über das Befallenwerden der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte einigen Aufschluß gibt. Es hat sich gezeigt, daß bei den sechs durch Affektion des Wirbelkanals und seines Inhalts komplizierten Fällen jeder Wirbelsäulebezirk je zweimal vertreten ist, d. h. daß eine infektiöse, akute Wirbelentzündung in jedem Wirbelsäulenabschnitt zu einer Fortleitung des Krankheitsprozesses auf diesen Anlaß geben kann.

Über die Häufigkeit des Befallenwerdens der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte lehrt die Donatische Zusammenstellung, daß in erster Linie die Lenden — in zweiter die Brustwirbelsäule in Betracht kommt. In weitem Abstand folgt die Halswirbelsäule. Die Zahl der erkrankten Wirbel schwankt zwischen eins und fünf, namentlich am Brustteil ist die gleichzeitige eitrige Entzündung mehrerer Wirbel beobachtet. Ja, ich habe in einem, im Jahre 1903 sezierten Fall (Sekt. 1884—1903, Sammlungskatalog 1824) zehn Wirbel erkrankt gefunden. Der Fall betrifft einen 21jährigen, unter dem Bilde der Pyämie verstorbenen Mann, bei dem sich metastatische Abszesse in Lungen, Herzfleisch, Schilddrüse und Nieren fanden. Hier waren, neben dem siebenten Halswirbel, die obersten neun Dorsalwirbel von Eiterherden in wechselnder Zahl und Gruppierung durchsetzt; am reichlichsten der dritte und fünfte Rückenwirbel. Aber bei weitem am öftesten beschränkt sich der Prozeß, welcher Teil der Wirbelsäule auch ergriffen ist, auf einen einzigen Wirbel. Trotzdem ist die Erkrankung unter allen Umständen ernst, auch wenn chirurgisch vorgegangen wird. Denn es liegt auf der Hand, daß, wenn es erst, wie nicht selten, zu einem Eindringen der Krankheitserreger in die Blutbahn, und zu ihrer Verschleppung in innere Organe gekommen ist, auch ein Angreifen des Krankheitsherds nicht mehr von Erfolg begleitet sein wird. Und oft genug sind die Krankheitserscheinungen im Beginn so verschwommen, daß eine richtige Erkennung des Zustands erst zu einer Zeit erfolgt, wo das eben geschilderte Ereignis der Infektion der Blutbahn bereits eingetreten und die Bildung von Metastasen zustande gekommen ist.

Deshalb empfiehlt es sich, bei derartigen, als Lumbago, als akuter Muskelrheumatismus u. ä. imponierenden, von lebhaften Schmerzen und Fieber begleiteten, jüngere Individuen betreffenden Fällen, immer an die Möglichkeit einer akuten, infektiösen Spondylitis zu denken und durch eine früh vorgenommene Blutkultur auf die Anwesenheit der in Betracht kommenden Erreger, vor allem pyrogener Staphylococcen, seltener auch Streptococcen, zu fahnden. Daß man sich bei negativem Ergebnis nicht auf eine einmalige Blutkultur beschränken darf, ist selbstverständlich. Im übrigen ist zu betonen, daß der Nachweis der Erreger im Blut nicht ohne weiteres zu einer ungünstigen Prognose berechtigt, erst die Zunahme der Kolonien bei weiteren Blutkulturen läßt eine solche zu. Aber unter allen Umständen legt die Feststellung der Erreger im kreisenden Blut dem Arzt in solchen Fällen die Verpflichtung auf, dem Krankheitsherd zuleibe zu gehen. Ob auf der anderen Seite, bei Fehlen derselben in der Blutbahn, ein abwartendes Verhalten gerechtfertigt ist, hängt von den Einzelheiten des Falles ab. Es ist in dieser Beziehung lehrreich, daß auch bei einer Mitbeteiligung des Rückenmarks, bzw. seiner Häute, ohne chirurgischen Eingriff Heilung eintreten kann.

Über eine derartige, bei einem jungen Studenten gemachte Beobachtung haben im Ärztl. Vereine, in der ersten Märzsitzung d. J., Luce und Haenisch berichtet. Der Fall ist auch deswegen interessant, weil hier die Röntgenuntersuchung eine genaue Lokalisation des spondylitischen Herdes zuließ, und weil bei einer später vorgenommenen Durchleuchtung die mit einer gewissen Dislokation der erkrankten Wirbel erfolgte Ausheilung festzustellen war.

Röntgenbefunde bei akut-infektiösen, spondylitischen Prozessen liegen m. W. bisher kaum vor, und mit Rücksicht darauf möchte ich hier eines auf der direktorialen Abteilung (Dr. Kißling) des Mannheimer Krankenhauses während längerer Zeit beobachteten Falls Erwähnung tun, dessen Röntgenbilder mir Herr Kollege Kißling, vorbehaltlich einer ausführlichen Publikation des Falles durch ihn selbst, freundlichst zur Verfügung gestellt hat.



Es handelt sich um einen 49jähr. Pat. L., der im April 1919, nachdem ein Abszeß im Nasenseptum eben zur Abheilung gelangt war, unter sehr heftigen Kreuzschmerzen erkrankte, die nach oben und nach der r. Hüfte ausstrahlten. Im Juni, Juli und September wurden im Urin, auch durch Kultur, pyogene Staphylokokken nachgewiesen, im Oktober auch im diarrhöischen, Eiter enthaltenden Stuhl. Von Dezember 1919 bis Anfang Februar 1920 fand eine Behandlung des Pat. mit Autovakzine statt; er war im Februar an 20 Tagen, abgesehen von geringgradigen Temperaturerhöhungen, fieberfrei. Der Harn enthielt aber in dieser Zeit immer noch Eiter in wechselnder Menge, während der Eitergehalt des Stuhles allmählich abnahm. Noch bis in den Juli 1920 hinein wurden Staphylokokken in Reinkultur im Urin nachgewiesen. Pat. ist aber dann, trotz dieser sich über fast anderthalb Jahr erstreckenden Erkrankung, völlig genesen und absolut erwerbsfähig geblieben.

In dem oben erwähnten Luce-Haenischschen Fall war nur der dritte Lendenwirbel erkrankt, und es ist zu einer umschriebenen Defektbildung am l. oberen Umfang des Wirbelkörpers mit Einsinken desselben an dieser Stelle und zu einer Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes gekommen. Auch bei dem Kißlingschen Pat. ist der gleiche Lendenwirbel erheblich geschädigt worden. Während die erste, im Juni 1919 vorgenommene Röntgenuntersuchung über die Lokalisation des Prozesses noch keinen Aufschluß gab, wurde bei einer Wiederholung derselben 5 Monate später (11. XI. 19) ein deutlicher Aufhellungsbezirk am l. oberen Umfang des Körpers des dritten Lendenwirbels, bei gleichzeitiger Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes, und an der r. Seite des unteren Umfangs ein hakenförmig nach unten, gegen den vierten Lendenwirbel, gerichteter Knochenauswuchs festgestellt. Der Höhendurchmesser des Wirbels ist zu dieser Zeit beträchtlich geringer, als der des zweiten. Bei einer letzten, im Juni 1920, also 14 Monate nach Beginn der ersten Krankheitserscheinungen, erfolgten Röntgenuntersuchung haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als der ursprüngliche Aufhellungsbezirk l. geschwunden und durch normales Knochengewebe ersetzt ist. An der korrespondierenden Stelle r. findet sich eine, diesen Wirbel mit dem zweiten fest verbindende, konvexe Knochenspange. Eine solche, aber aus weniger dichtem Knochengewebe gebildet, sitzt auch an der l. Seite des dritten, hier deutlich abgeschrägten Wirbels. Der im November 1919 konstatierte hakenförmige Knochenauswuchs am r. unteren Umfang des Wirbels ist etwas länger und breiter geworden, ohne indes zu einer knöchernen Vereinigung mit dem vierten Lendenwirbel geführt zu haben. Die Abnahme des Höhendurchmessers besteht unverändert fort, aber die ganze Konfiguration des Wirbels entspricht im übrigen der eines normalen Lendenwirbels. Auch im Dorsalteil der Wirbelsäule hat die Röntgenuntersuchung eine, freilich sehr viel weniger erhebliche Erkrankung im Bereich des fünften und sechsten Wirbels aufgedeckt, hier vor allem unter Schädigung der Bandscheibe. Einschmelzungsvorgänge am Knochengewebe fehlen, dagegen dürfte die an der r. Seite der Wirbelsäule bestehende Vorwölbung mit der Bildung einer hier gesetzten Eiteransammlung (Kongestionsabszeß) in Verbindung zu bringen sein. Da Röntgenbilder aus späterer Zeit fehlen, vermag ich über das weitere Verhalten dieses Krankheitsherdes nichts auszusagen. Es ist aber auf Grund der mir durch Herrn Kollegen Kißling brieflich gewordenen Mitteilungen, derzufolge Pat. voll arbeitsfähig ist, anzunehmen, daß hier normale Verhältnisse Platz gegriffen haben. Abgesehen von der geschilderten, lediglich den dritten Lendenwirbel betreffenden, einer weiteren Rückbildung wohl nicht mehr fähigen Veränderung, ist also eine, im klinischen Sinn, nahezu vollkommene Heilung dieser, an zwei voneinander getrennten Bezirken der Wirbelsäule lokalisiert gewesenen, schweren, akuten, infektiösen Spondylitis eingetreten, und zwar auch hier ohne Zuhilfenahme eines chirurgischen Eingriffs.

Epikritisch bedarf der Fall hinsichtlich der während vieler Monate festgestellten Bakteriurie, d. h. des immer und immer wieder gelungenen Nachweises von pyogenen Staphylokokken im Urin, einer kurzen Besprechung. Diese ist im vorliegenden Falle nicht als Ausdruck eines hämatogenen Eindringens der Erreger in die Niere aufzufassen, sondern vielmehr so zu deuten, daß es im Anschluß an die Wirbelerkrankung zu einem lokalen Einbruch des Eiters in die Niere, resp. in das Nierenbecken, und späterhin, wie das Auffinden von staphylokokkenhaltigem Eiter im Stuhl bewies, auch in den Darm gekommen ist. Hier hat also die Natur Ausscheidungswege geschaffen, wie sie zweckmäßiger nicht gedacht werden können. Darauf, und auf das im späteren Verlauf dauernde Freibleiben der Blutbahn von Krankheitserregern, ist der schließlich günstige Ausgang des Falles, der auch ätiologisch, durch seinen Zusammenhang mit dem Abszeß im Nasenseptum, völlig klarliegt, zurückzuführen.

Sehr erwünscht wäre eine, nach längerer Zeit wieder vorzunehmende Röntgenuntersuchung, die geeignet sein dürfte, über die Folgen der, an einem Teil der Lendenwirbelsäule erfolgten Versteifung für die höher und tiefer gelegenen Wirbel Aufschluß zu geben.

Es liegt auf der Hand, daß diese Immobilisierung eines Teiles der Lendenwirbelsäule nicht ohne Einfluß auf die Statik der übrigen Wirbelsäule sein kann, und gerade derartige Fälle sind dazu berufen, unsere in dieser Richtung recht lückenhaften Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Der Fall belehrt uns, ebenso wie der von Luce und Haenisch, über die Art, in der die Rückbildung der durch die akut entzündlichen Prozesse an den Wirbelkörpern gesetzten Veränderungen lediglich durch Naturheilung zustande kommt, und wie die doch recht beträchtlich geschädigten Wirbel unter dem Einfluß der Funktion sich den übrigen Wirbelsäulenabschnitten anpassen. Die Röntgenuntersuchung hat uns also über die eine Art des Ausgangs der akuten infektiösen Spondylitis, und zwar wohl die günstigste von allen, unterrichtet.

Ich möchte hieran anschließend noch einer anderen Erwähnung tun, bei der es zu einem Chronischwerden des Prozesses gekommen ist. Ich habe das freilich nur ein einziges Mal beobachtet, bei einem 50jähr. Mann, bei dem es sich um einen ganz schleichenden Verlauf der Affektion gehandelt zu haben scheint. Nach den etwas dürftigen anamnestischen Angaben hat Pat. seit 12 Jahren an Rückenschmerzen gelitten, die, in die Beine ausstrahlend, allmählich so heftig wurden, daß er nur sitzend arbeiten konnte. Zuletzt waren die Schmerzen auch nachts sehr stark und eine akut einsetzende Verschlimmerung führte am 28. VI. 1909 zur Aufnahme des Pat. ins Krankenhaus. Er starb bereits am 1. VII. Eine noch am 30. VI. vorgenommene Blutuntersuchung erwies die Agarplatten übersät mit pyogenen Staphylokokken.

Die Sektion (Nr. 1327/09 Sammlungs-Katalog Nr. 3097) ergab, abgesehen von metastatischen Abszessen der Lungen und Nieren, eine totale Sklerosierung des zwölften Brust- und des ersten bis dritten Lendenwirbels, die Bandscheiben völlig zerstört, so daß die, zudem im Sinne der Spondylitis deformans veränderten Wirbelkörper nur in losem Zusammenhang untereinander standen. Die darüber befindlichen Wirbel vollkommen intakt.

Wir sehen also, daß es, ähnlich wie bei einer chronischen Osteomyelitis der Röhrenknochen, auch an den Wirbeln zu einer gewaltigen Anbildung von Knochengewebe bis zu fast völliger Verödung der Spongiosaräume kommen kann, und wie dann, bei einem Aufflackern des Prozesses, auch wieder in Übereinstimmung mit der Diaphysen-Osteomyelitis, eine akute Infektion der Blutbahn den Tod der betreffenden Patienten herbeiführt.

Daß auch in solchen chronisch verlaufenden Fällen von infektiöser Wirbel-Osteomyelitis ganz besonders wertvolle Aufschlüsse von einer Röntgenuntersuchung zu erwarten sind, liegt auf der Hand. Während des kurzen Krankenhausaufenthalts des Pat. ist es dazu nicht mehr gekommen. Sie ist bei allen derartigen, unter der Flagge des chronischen Muskelrheumatismus, oder ähnlichen unklaren Diagnosen segelnden Fällen möglichst ausgiebig heranzuziehen und wird dann sicher oft genug auf die richtige Fährte leiten und eine bestimmte Diagnose zu stellen gestatten. Anders bei den ganz akut, innerhalb weniger Tage oder Wochen letal verlaufenden Fällen. Über die Durchsetzung der Markräume mit Eiter klärt uns das Röntgenbild nicht auf, selbst dann nicht, wenn einzelne Spongiosabälkchen oder Gruppen solcher abgestorben sind. Erst der Ausfall von Knochengewebe macht sich auf der Röntgenplatte durch das Auftreten von Lichtungsbezirken bemerkbar. Das negative Ergebnis der Röntgenuntersuchung in derartigen Fällen darf also ganz und gar nicht im Sinne einer Integrität der Wirbelkörper gedeutet und gegen die Diagnose einer, sich auf bestimmte klinische Erscheinungen stützenden Annahme einer akuten Spondylitis verwertet werden. Auf die hohe Bedeutung der bakteriologischen Blutuntersuchung habe ich bereits hingewiesen. Sie ist, zusammen mit bestimmten allgemeinen und lokalen klinischen Symptomen, dazu berufen, die Diagnose der akuten, infektiösen Spondylitis zu stützen oder zu widerlegen.



Aus der I. chirurgischen Abteilung des Allg. Krankenhauses St. Georg zu Hamburg.
(Leitender Oberarzt Prof. Dr. Ringel.)

Eine seltene, gutartige Form einer multiplen herdförmigen tuberkulösen Knochenerkrankung.

Von

Dr. **Hans Sauer,** Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XVI und XVII)

Durch die ständige Weiterentwicklung der röntgenologischen Diagnostik sind in den letzten Jahren gewaltige Fortschritte auf dem Gebiete der Knochenpathologie zu verzeichnen. Eine ganze Anzahl neuer Krankheitsbilder des Skelettsystems haben wir lediglich dieser Entwicklung zu verdanken, und in den meisten Fällen gelingt es schon lediglich auf Grund des Röntgenbildes die richtige Diagnose zu stellen. Trotzdem finden wir immer wieder röntgenologisch Veränderungen an den Knochen, die sowohl dem Röntgenfachmann als auch dem Kliniker die größten Schwierigkeiten in der Deutung bereiten. Nur durch die Veröffentlichung und Zusammentragung derartiger Fälle kommen wir in diagnostischer Hinsicht weiter. Im Jahre 1918 und 1919 bekamen wir auf unsere Abteilung einen sowohl röntgenologisch wie auch klinisch sehr seltenen und interessanten, in der Literatur, soweit ich dieselbe übersehen kann, noch nicht beschriebenen Fall in Behandlung, dessen ätiologische Deutung trotz einer histologischen Untersuchung zu keinem sicheren Resultate führte. Erst durch die spätere Veröffentlichung von Jüngling im Jahre 1920 über Ostitis tuberculosa multiplex cystica und durch schriftlichen Meinungstausch glaube ich auch diesen Fall, wenn er auch von den Fällen Jünglings durch die Lokalisation der Herde auch in den langen Röhrenknochen und in der Wirbelsäule wesentlich abweicht, als eine besondere gutartige Form von tuberkulöser Knochenerkrankung auffassen zu dürfen.

Krankengeschichte.

Es handelt sich um einen 20jährigen, lang aufgeschossenen, mageren aber sonst gesund aussehenden, männlichen Patienten, der aus vollkommen gesunder Familie stammt und als Kind niemals krank gewesen ist. Im Januar 1917 erkrankte er an einer tuberkulösen linksseitigen Lungenspitzenaffektion mit einmal festgestelltem positiven Bazillenbefund. Während eines dreimonatigen Aufenthaltes in einer Lungenheilstätte bis zum Mai 1917, wo er mit Tuberkulin gespritzt wurde, klagte er bereits über Schmerzen in der Wirbelsäule, so daß er nichts heben konnte. Ein objektiver Befund für die Erklärung dieser Rückenschmerzen, die auch nach der Entlassung dauernd fortbestanden und an Stärke zunahmen, konnte damals nicht erhoben werden. Vom Mai bis Juli 1917 ging der Patient wieder seiner Arbeit als Kammerjäger nach. Dann traten im Juli 1917 Schmerzen und Schwellungen in beiden Knieen, in beiden Ellenbogen und in den Fingern beider Hände ein. Er wurde wegen dieser Schwellungen bis zum September 1917 vom Arzt als Gelenkrheumatismus mit Salizyl, Aspirin und Bettruhe behandelt. Fieber will Patient während dieser Zeit nicht gehabt haben. Erst ganz allmählich ließen die Schmerzen und Schwellungen nach, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Im Oktober 1917 bis April 1918 hat Patient wieder gearbeitet. Die Gelenkschmerzen und die Schwellungen gaben sich allmählich wieder ganz. Nur im Rücken nahmen die Schmerzen weiter zu, so daß er sich am 29. April 1918 auf der inneren Abteilung unseres Krankenhauses aufnehmen ließ. Seit Februar 1918 trat an der dritten Zehe des rechten Fußes eine Anschwellung auf. Über dieser Anschwellung entwickelte sich ein kleines Hautgeschwür, das ohne zu eitern keine Heilungstendenz zeigte.

Von seiten der Lunge hatte Patient keine Beschwerden. Es bestand nur noch geringer Auswurf. Keine Temperatur. Über den Lungen ließ sich eine geringe Schallverkürzung über der rechten Spitze nachweisen. Das Atemgeräusch war rauh, mit einzelnen kleinblasigen Rasselgeräuschen, besonders beim Exspirium. Über den übrigen Teilen der rechten und der linken Lunge reines Atemgeräusch.

Die Kniegelenke waren frei beweglich. Im rechten Ellenbogengelenk war eine völlige Streckung nicht möglich. Es bestand eine geringe Schmerzhaftigkeit bei den Bewegungen beider Kniegelenke und

im linken Ellenbogengelenk. Außerdem bestand stärkere Druckschmerzhaftigkeit an der Wirbelsäule, dicht oberhalb der Crista ilei. Ferner ein auffallend starker Druckschmerz in der Gegend des rechten und linken Epicondylus lat. hum. und des linken Femur. Eine Schwellung war nicht vorhanden, ebenfalls waren äußerlich keine Veränderungen sichtbar. Die daraufhin vorgenommene Röntgenaufnahme des Skelettes ergab eigentümliche, noch unklare Veränderungen an den den stärksten Druckpunkten entsprechenden Knochenstellen. Die systematische Durchforschung des Skelettsystems ergab eigentümliche, herdförmige Aufhellungen und Auffaserungen von lochförmiger Gestalt in den Epicondylen des linken Ellenbogens und einen großen, viereckig geformten Herd an der Epiphysengrenze des linken Femur am Knie, eine geringe Aufhellung des linken Oberarmkopfes und mehrere Aufhellungen an den distalen Enden der Phalangen beider Hände. An der Grundphalanx des vierten Fingers der linken Hand finden sich deutliche periostale Auflagerungen und Verdickungen der Kortikalis.

Nach der Entlassung nahm Patient seine Tätigkeit wieder auf. Eine Besserung der Kreuzschmerzen war nicht eingetreten. Dieselben nahmen im Juni an Heftigkeit stärker zu. Von Juli 1918 bis September 1918 hat Patient die Arbeit aufgeben müssen, wegen starker Rückenschmerzen. Er blieb zu Hause und beschäftigte sich nur leicht. Wurde vom Arzt auf Gelenkrheumatismus behandelt. Die Schwellung an den Ellenbogen und den Knien war mit der Zeit ganz zurückgegangen, auch die Schmerzen verschwanden. Die Beweglichkeit wurde wieder vollkommen frei. Im September begann er wieder zu arbeiten. Ende Dezember ging er zum Naturheilarzt, der ihn auf Ischias mit Dampfbädern und Vibrationsmassage, jedoch ohne Erfolg behandelte. Die Schmerzen nahmen weiter zu. Am 26. Januar stellte der Arzt eine Wirbelverschiebung fest. Er wurde deshalb am 30. Januar 1919 ins hiesige Krankenhaus geschickt und auf der chirurgischen Abteilung aufgenommen.

Befund.

Kräftig gebauter junger Mann, 51,5 kg Körpergewicht. Frische Gesichtsfarbe. Am Schädel äußerlich keine krankhaften Veränderungen oder Ungleichheiten feststellbar. Beide Augen, besonders die Conjunctiva bulbi, ist stark gerötet und injiziert. Auf dem linken Auge Randinfiltrate der Cornea, Conjunctivitis phlyct. Blepharitis. Sehschärfe normal.

Der rechte Nasenausgang ist leicht gerötet. Starke eitrige Sekretion aus der Nase.

Zunge nicht belegt. Rachen: o. B. Zähne bis auf einige kariöse Backenzähne sehr gut erhalten. Keinerlei Veränderungen des Unter- und Oberkiefers. Hals: o. B. Leichte Schwellung der zervikalen Nackendrüsen, besonders links.

Thorax: Gut gewölbt, dehnt sich beim Atmen gut und reichlich aus.

Die Supraklavikulargruben sind nicht eingesunken.

Lungen: Grenzen überall vorn und hinten gut verschieblich. Über der rechten Spitze ganz leichte Abschwächung des Klopfschalls. Atemgeräusche vesikulär. Beim Inspirium rechts hinten oben leichte Rhonchi, beim Exspirium vereinzelte trockene Geräusche.

Zur Zeit der Untersuchung besteht vermehrter Hustenreiz, etwas vermehrter, mehr schleimiger Auswurf. Tb.-Bazillen negativ. Es besteht eine akute Bronchitis. Bronchitische Geräusche sind auch über den unteren Lungenpartien vereinzelt zu hören.

Im Rücken, in Höhe des 12. Brustwirbels und 1. Lendenwirbels findet sich eine kleine Vorbucklung. Die Wirbel sind auf Druck nicht empfindlich. Stauchungen der Wirbelsäule sind äußerst schmerzhaft in den vorgebuckelten Wirbeln. Die Schmerzen strahlen nach der Seite nach der Leistengegend zu aus. Dieselben Schmerzen hat Patient auch beim Gehen.

Herz: Dämpfung nicht verbreitert, Töne rein, Aktion regelmäßig, Puls kräftig, nicht beschleunigt.

Abdomen: Weich, nirgends druckschmerzhaft. Leber und Milz nicht palpabel.

Sternum, Rippen, Klavikeln sind nicht schmerzhaft, nicht verändert, nicht druckempfindlich. Beide Schultergelenke sind vollkommen frei. Beide Ellenbogengelenke, ebenfalls frei beweglich, zeigen keine äußerlich erkennbaren Veränderungen. In beiden oberen Extremitäten und Händen bestehen zurzeit nirgends Schmerzen; es sind keine äußerlich sichtbaren Veränderungen zu erkennen.

Untere Extremitäten, Hüftgelenke beiderseits frei beweglich. Becken nirgends schmerzhaft. Konturen der Kniegelenke ebenfalls normal. Beide Ober- und Unterschenkel zeigen äußerlich keinerlei krankhafte Veränderungen. An den Zehen ebenfalls keine Veränderungen sichtbar, nur die 3. Zehe des rechten Fußes zeigt auf der Oberfläche eine kleine verheilte Narbe. Die Zehe ist im ganzen noch etwas verdickt und auf Druck noch etwas schmerzhaft. Die linke Großzehe ist äußerlich nicht verändert, steht in leichter Hallux-Valgus-Stellung. Auf Druck der 2. Phalanx und bei Bewegungen derselben etwas Knirschen und leichte Schmerzen im Interphalangealgelenk. Ponndorf stark +. Wassermannsche Reaktion im Blut Ø. Hämoglobingehalt 70%. Erythrocyten 4420000, Leukocyten 5400, Mastzellen 1,5%, Eosinophile 13%! Polynucleäre Leuco. 53,5%, Lymphocyten 26,5%. Große Monucleäre und Übergangsformen 5,5%. Urin o. B.

1. 2. 19. Die systematisch vorgenommene Röntgenuntersuchung der Knochen im Röntgeninstitut von Herrn Prof. Albers-Schönberg durch Herrn Dr. Lorenz ergab jetzt im Vergleich mit den Auf-



nahmen vor einem Jahr folgenden Befund: Schädel- und Gesichtsknochen o. B Kieferknochen o. B. Schulter 1918 bds. o. B. Ellenbogen 1918 rechts o. B., links (Bild 1): rundliche, kirschkerngroße Schattenaussparungen im inneren Epikondylus. Hier keine Verdichtungen der umgebenden Spongiosa, unscharfe Begrenzung. In dem lat. Epikondylus ebenfalls Schattenaussparungen mit Vorwölbung der Kortikalis. Auch hier ist die Aussparung unscharf begrenzt.

Linker Ellenbogen 1919 (Bild 2): Der Herd in dem med. Epikondylus ist nicht größer geworden, zeigt aber jetzt eine Verdichtungszone. In dem lat. Epikondylus sind die Schattenaussparungen deutlich verkleinert.

Hände 1918: Rechts: Unregelmäßige Aufhellungen im Köpfchen des Grundgliedes des 2. Fingers. Mehr rundliche Aufhellungen im Köpfchen des Grundgliedes des 3. Fingers.

Links (Bild 3) sind dieselben Aufhellungen angedeutet an den übrigen Fingerknochen an den Köpfchen.

Linke Hand 1919 (Bild 4): Stärkere Aufhellungen. Unregelmäßige Schattenaussparungen im Köpfchen des Grundgliedes, in der Basis des Mittelgliedes des 4. Fingers. Ebenso im Köpfchen des Mittelgliedes des 3 Fingers.

Rechte Hand 1919: Stärkere rundliche Aufhellungen im Köpfchen des Grundgliedes des 2. und 3. Fingers und eine kleinere unscharfe Aufhellung im Köpfchen des Mittelgliedes des 2. Fingers.

Lungen: Die rechte Spitze zeigt unregelmäßige Begrenzung der Kuppe, im lateralen Teil stärkere diffuse Verdichtungen, darin auch Fleckungen.

Untere Extremitäten 1918 und 1919: Becken- und Oberschenkelknochen bds. o. B. Unterschenkel bds. o. B.

Linkes Knie 1918 (Bild 5): Walnußgroße Schattenaussparung, unscharf in der Begrenzung im Kondylus lat., leichte Verdichtung in der Umgebung der Spongiosa, Kalkarmut des Knochens.

Linkes Knie 1919: Schattenaussparung etwas kleiner. Verdichtung in der Umgebung etwas vermehrt. Kalkarmut gebessert. Rechtes Knie: o. B.

Füße 1919: Rechts: Das Mittelglied der 3. Zehe ist gänzlich deformiert durch Ausfall des Knochens des Mittelgliedes. Hier scharfe Begrenzung des Herdes. Links (Bild 6): Das Köpfchen des Grundgliedes der Großzehe ist total verunstaltet durch einen linsengroßen Spongiosaausfall am med. Teil Größerer dreieckiger Ausfall nach der lat. Seite, der Kleinzehenseite zu, bis beinahe zur Mitte des Knochens. Nach der Gelenkfläche zu steht noch eine schmale Brücke.

Wirbelsäule 1919 (Bild 7): Die Lendenwirbelsäule ist skoliotisch. Es zeigt sich ein Zusammenbruch des 1. Lendenwirbelkörpers in der unteren Hälfte. Ein Teil ist nach links unten herausgedrungen, einem Querfortsatz ähnlich. Der 2. Lendenwirbel steht leicht verkantet. Die beiden rechten Querfortsätze des 1. und 2. Lendenwirbels berühren sich infolge der Verkantung. Hier ist eine spangenförmige Verbindung bereits in Ausbildung.

Die übrigen Wirbel o. B.

Da auch nach den Röntgenbildern eine sichere Diagnose der eigenartigen Knochenherde nicht gestellt werden konnte, wurde am 8. 2. die rechte 3. Zehe in Lokalanästhesie entfernt zur mikroskopischen Untersuchung. Entsprechend dem Knochenausfall im Röntgenbild fand sich am Mittelglied eine nur stellenweise noch von einer dünnen Knochenschicht bedeckte Höhle, die von einem tumorähnlichen braunrötlichen, granulationsähnlichen Gewebe ausgefüllt war. Der Knochen der Umgebung war morsch und ließ sich mit dem Messer leicht schneiden. Eiter oder nekrotische Massen waren nicht vorhanden. Im mikroskopischen Bilde zeigte sich ein ganz uncharakteristisches Gewebe mit Anhäufung von kleinen rundlichen Zellen. Epitheloide Zellen, Verkäsungen und Riesenzellen waren nirgends vorhanden. Auch wurden in zahlreichen Schnitten keine Tuberkelbazillen gefunden. Die Knochenlamellen zeigten einen ganz normalen Bau.

Nach Anlegen eines gut sitzenden Gipskorsettes wurde der Patient am 27. 3. 19 auf seinen Wunsch gebessert entlassen. Im September 1919 stellte der Patient sich wieder vor. Seine sämtlichen Beschwerden, auch die Schmerzen im Rücken, waren verschwunden. Er konnte jetzt ohne Korsett beschwerdefrei herumlaufen und seinem Beruf wieder voll nachgehen.

Es handelt sich im vorliegenden Falle um einen Patienten, der eine sicher nachgewiesene Lungenspitzentuberkulose mit positivem Bazillenbefund durchgemacht hat und im Anschluß daran eine multiple herdförmige Erkrankung der verschiedensten Knochen, der Wirbelsäule, des Epicondylus des rechten Knies, der Epicondylen am Oberarm und zahlreiche Phalangen beider Hände und Füße bekam. Der Sitz dieser Herde war immer in der Nähe der Gelenke lokalisiert und hatte daher zu einer Auftreibung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit der verschiedensten Gelenke geführt, so daß der Fall vor Anfertigung der ersten Röntgenaufnahme monatelang für einen chronischen Gelenkrheumatismus ohne Fieber gehalten und erfolglos mit Salizyl-

präparaten behandelt worden ist. Der Verlauf war ein äußerst chronischer und zeigte genau wie der chronische Gelenkrheumatismus einen rezidivierenden Charakter. Im Laufe von mehreren Monaten ist es zu einer vollkommenen Ausheilung ohne eine spezifische Therapie, und zwar mit völlig normaler Funktion gekommen. Bei der zweiten Aufnahme im Krankenhause waren an den befallenen Gelenken weder äußerlich Verängerungen erkennbar noch bestanden irgendwelche Schmerzen oder Funktionsstörungen, mit Ausnahme zweier Herde an den Phalangen der Zehen, wo es zu gröberen Gewebsausfällen unter Mitbeteiligung des Gelenkes an der großen Zehe gekommen war. Nur an der 3. Zehe des rechten Fußes war es zu einem Durchbruch nach der Haut gekommen und hatte hier ein kleines, sehr langsam heilendes Geschwür erzeugt. Besonders interessant ist die Lokalisation eines Herdes im l. Lendenwirbel, der, nachdem er bereits ohne erkannt worden zu sein, 2 Jahre lang dem Patienten Beschwerden gemacht hatte, schließlich zu einer Gibbusbildung führte und dadurch im Krankenhause durch eine systematische Röntgenuntersuchung zur Aufdeckung des interessanten Krankheitsbildes führte, und zwar zu einer Zeit, wo der Krankheitsprozeß an den übrigen befallenen Knochen bereits ganz abgelaufen war. Durch eine zweimalige Aufnahme im Abstande von einem Jahre hatten wir Gelegenheit, den Ablauf des Prozesses im Röntgenbilde zu kontrollieren.

Was die Diagnose dieses Krankheitsbildes anbetrifft, so lag es natürlich am nächsten, bei der Entstehung im Anschluß an eine sichere tuberkulöse Lungenaffektion die multiplen herdförmigen Knochenerkrankungen als tuberkulös anzusprechen. Lues konnte durch die negative Wassermannsche Reaktion mit Sicherheit ausgeschlossen werden, auch waren röntgenologisch und klinisch für Tumor keinerlei Anhaltspunkte. Die generalisierte Form der Ostitis fibrosa, die differentialdiagnostisch ebenfalls in Betracht gezogen werden mußte, zeigt im Röntgenbild ganz andere Befunde und zeichnet sich vor allem durch die enorme Kalkarmut der Knochen aus.

Aber auch gegen die Diagnose Tuberkulose sprach sowohl der gutartige klinische Verlauf als auch ganz besonders der Röntgenbefund. Nirgends ist es zu Eiter- und Fistelbildung gekommen. Im Röntgenbild wurden fast sämtliche für Tuberkulose typischen Merkmale vermißt. Eine Atrophie der Knochen fehlt fast vollkommen; desgleichen an den meisten Herden die Beteiligung des Periostes. Wir finden keine eitrigen Einschmelzungen und keine Sequesterbildungen. Selbst der Befund an der Wirbelsäule, der noch am meisten an Tuberkulose erinnert, ist nicht typisch dafür, sondern hat eher Ähnlichkeit mit einer Fraktur. Wir vermissen hier den häufig vorhandenen Abszeß. Schon frühzeitig lassen sich Spangenbildungen erkennen und in auffallend schneller Zeit ist der Prozeß nach vorübergehender kurzer Korsettbehandlung zur klinischen Ausheilung gekommen. Wir haben von unserem Falle ja leider nur Aufnahmen zu einer Zeit, wo der Prozeß bereits im Stadium der Ausheilung war, so daß wir an manchen Knochen, die nach der genauen Angabe des Patienten ebenfalls befallen waren, überhaupt keinen krankhaften Befund noch feststellen können. Ich möchte daher annehmen, daß der Prozeß sich im Laufe der Zeit zu ganz normalen Befunden zurückbilden kann und nur an den am stärksten erkrankten Stellen unter Zurücklassung von rundlichen, herdförmigen Aufhellungen zur Ausheilung kommt. Einen ähnlichen Befund finden wir bei der Ostitis fibrosa, die ebenfalls unter Zurücklassung von glattwandigen, sogenannten Cysten ausheilen kann, wie ich es in einem durch mehrere Jahre hindurch beobachteten Fall habe beobachten können. An den ein Jahr auseinanderliegenden Aufnahmen der Hände kann man deutlich den Ausheilungsprozeß verfolgen. Während 1918 die kleinen Aufhellungszonen nur unscharf begrenzt sind, findet man in Aufnahmen aus dem Jahre 1919 die Spongiosaausfälle schärfer konturiert und von einer dicken kompakten Knochenschicht umgeben. Desgleichen finden wir auch am Knie den Herd nach einem Jahre deutlich kleiner geworden und von einem stärker verdichteten Knochenschatten umgeben.

Nach dem klinischen Verlauf und nach dem Röntgenbefund war die Ätiologie dieser Knochenaffektion keineswegs geklärt, zumal auch aus der Literatur damals ein ähnlicher Befund uns nicht bekannt war. Eine Klärung erhofften wir durch die mikroskopische Untersuchung

eines Knochenherdes, und zwar wählten wir den Herd an der 3. Zehe. Als aber auch diese zu keinem positiven Ergebnis führte und speziell für eine Tuberkulose keinerlei charakteristische Veränderungen ergab, wurden wir an der Diagnose Tuberkulose schwankend und der Fall blieb zunächst ungeklärt. Ich habe diesen Fall im März 1919 im ärztlichen Verein Hamburg vorgestellt und darauf hingewiesen, daß ätiologisch in erster Linie die Tuberkulose in Frage kommt. Eine große Ähnlichkeit zeigte das klinische Bild mit dem 1876 zuerst von Englisch beschriebenen Krankheitsbild der Ostitis der Perlmutterdrechsler, dessen Zustandekommen durch embolische Verschleppung von Staubteilchen aus der Lunge auf dem Blutwege erklärt wurde. Der Patient ist seit 4 Jahren von Beruf Kammerjäger und ist vorwiegend mit der Zubereitung von Kieselfluornatrium, einem staubförmigen Pulver, beschäftigt. Jedesmal nach der Arbeit mit diesem Pulver traten leichte Intoxikationserscheinungen auf in Form von Übelkeit, Appetitlosigkeit und Erbrechen. Durch den dauernden Reiz stellten sich ferner bei ihm sehr hartnäckige chronische Entzündungen der oberen Luftwege und der Konjunktiven ein. Ich erwähnte damals die Möglichkeit, daß diese unklaren chronischen ostitischen, nicht zur Vereiterung führenden Knochenherde durch eine chronische Intoxikation mit Kieselfluornatrium, und zwar durch eine embolische Verschleppung auf dem Blutwege zustande gekommen sein könnten. Erst durch die Veröffentlichung von Jüngling in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen im Jahre 1920, der über ähnliche eigenartige Fälle von Tuberkulose berichtete und dem es in einem Falle schließlich gelungen war, histologisch und durch den Tierversuch die tuberkulöse Ätiologie mit Sicherheit nachzuweisen, wurden wir wieder an unseren Fall erinnert. Ein Vergleich unseres Falles mit diesem von Jüngling ergab, insbesondere was die Veränderungen an den Phalangen betrifft, eine weitgehende Übereinstimmung des Verlaufes und des Röntgenbefundes, so daß wir uns berechtigt fühlen, unseren Fall als zu dem zuerst von Jüngling beschriebenen Krankheitsbilde der Ostitis tuberculosa multiplex cystica zu zählen. Es sind bereits vor der Veröffentlichung von Jüngling mehrere gleiche Fälle bekannt geworden. So beschrieb Rieder in Band XV dieser Zeitschrift, Muscher aus der Arningschen Abteilung unseres Krankenhauses und Reiche ähnliche Fälle, die eine Kombination mit Lupus pernio zeigten, die aber ebenfalls zu diesem Krankheitsbilde gerechnet werden müssen. Einen ganz typischen Fall hatte Albers-Schönberg 1917 beobachtet und durch Übersendung der Röntgenplatten an Perthes den Anstoß dazu gegeben, Nachforschungen nach dem Jünglingschen Fall aus dem Jahre 1911 anzustellen und schließlich durch weitere Beobachtungen das Krankheitsbild auch ätiologisch zu klären. Nach Bekanntwerden der Arbeit von Jüngling stellte Fraenkel einen gleichen Fall im ärztlichen Verein in Hamburg vor. Bei allen bisher bekannt gewordenen Fällen handelte es sich immer um Veränderungen an den Metacarpal-Metatarsalknochen und den Phalangen der Hände und Füße, die demnach als Prädilektionsstellen für diese Erkrankung anzusehen sind. Nur Jüngling fand in einem seiner Fälle auch Herde in einzelnen Mittelhandknochen. In unserem Falle finden wir neben den typischen Herden an den Prädilektionsstellen auch am Knie und Ellenbogen und sogar in der Wirbelsäule Knochenherde, die ebenfalls im Röntgenbild von den gewöhnlichen Befunden bei tuberkulösen Herden erheblich abweichen. Damit ist der Beweis erbracht, daß die Ostitis tuberculosa multiplex cystica an sämtlichen Skelettknochen vorkommen kann, was bisher in der Literatur noch nicht bekannt war. Der gutartige, im Laufe der Zeit zur völligen Ausheilung kommende Prozeß, der wohl auf embolischem Wege zustande kommt, läßt sich nur durch eine besondere abgeschwächte Form des Erregers erklären, wie es auch Jüngling getan hat. Die Tatsache des Vorkommens solcher gutartigen Formen der Tuberkulose, die spontan zur Heilung kommen ohne die typischen Erscheinungen zu machen und ohne daß in den meisten Fällen der histologische Nachweis der Tuberkulose gelingt, ist äußerst wichtig und wird bei manchem unklaren Röntgenbefund häufiger die Diagnose Tuberkulose gestatten. Der von Jüngling gewählte Name für diese besondere Form der Tuberkulose Ostitis tuberculosa multiplex cystica ist nicht sehr glücklich, da eine Cystenbildung gar nicht vorliegt.



Die Prognose der Fälle dürfte im allgemeinen eine günstige sein. Unter den für Knochentuberkulose üblichen konservativen Behandlungsmethoden wird wohl immer eine Ausheilung erzielt werden.

Literatur.

Jüngling: Ostitis tuberculosa multiplex cystica. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, XXVII, Heft 4, 1920.
Rieder: Über Kombination von chronischer Osteomyelitis (Spina ventosa) mit Lupus pernio. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XV, Heft 3, 1910.
Muschter: Beitrag zum Krankheitsbild des Lupus pernio. Zeitschr. f. Dermat. 1919.
Fraenkel, E.: Ärztlicher Verein, Hamburg 1922.
Reiche: Ärztlicher Verein, Hamburg 1919.
Sauer: Ärztlicher Verein, Hamburg, 1919. D. m. W. 1919.

Aus dem Röntgeninstitut der Kgl. Universität Lund (Schweden).

Erfahrungen über die Röntgentherapie bei Morbus Basedowii.

Von
Lars Edling,
Dozent der Med. Radiologie und Vorstand des Röntgeninstitutes.

Da der Wert der Röntgenbehandlung bei Basedow fortwährend sehr verschieden beurteilt wird, indem eine große Anzahl der führenden Chirurgen sich gegen dieselbe bestimmt ablehnend verhalten oder wenigstens, wie z. B. Mayo, dem Röntgenlicht nur eine sehr geringfügige therapeutische Bedeutung anerkennen, während wiederum viele Chirurgen und in noch höherem Maße die Internisten sich der radiologischen Behandlungsmethode bedienen — muß es wohl berechtigt erscheinen, daß immer noch von röntgenologischer Seite her neue Bestrahlungsergebnisse hervorgelegt werden.

Meiner Erfahrung nach dürften auch diese Fragen keineswegs so aufgeklärt oder leicht entschieden sein, wie es die überzeugten Anhänger des einen oder anderen Lagers meinen. Im folgenden möchte ich daher sowohl meine eigenen Bestrahlungsresultate wie gewisse Ergebnisse der Basedowbestrahlung in den übrigen nordischen Ländern besprechen, die beim II. Radiologischen Kongreß in Kopenhagen 1921 erörtert wurden. Dagegen wird die Röntgenliteratur im übrigen auf diesem Gebiete, die jedem Fachmann ohnehin leicht zur Verfügung stehen dürfte, hier nicht berücksichtigt.

Für diesen Zweck war ich bestrebt, das in Lund während den Jahren 1915—1919 bestrahlte Basedowmaterial zu sammeln, wogegen aus leicht begreiflichen Gründen die Fälle von 1920—1921 nicht mitgenommen wurden, da ja die Beobachtungszeit ohnehin als verhältnismäßig kurz betrachtet werden muß. Aus dem Gesamtmaterial scheiden sogleich 48 Fälle aus, wegen gleich am Anfang unterbrochener Behandlung, ferner auch 13, deren Basedowdiagnose mir zu unsicher schien, außerdem sind 12 Patienten bei der im vorigen Sommer vorgenommenen Nachuntersuchung verschollen. Zur Verfügung blieben somit nur 30 Basedowfälle übrig, wovon 27 weiblichen, 3 männlichen Geschlechts, alle bis auf eine Ausnahme am Röntgeninstitut Lund bestrahlt. Die allermeisten habe ich persönlich nachuntersuchen können, nur 2 oder 3 haben eine briefliche Antwort abgegeben.

Von dieser Gesamtzahl sind $^2/_3$, also 20 Patienten, während dem Anfang der Behandlung in der Med. Klinik Lund (Prof. Dr. Karl Petrén) bzw. einer anderen Pflegeanstalt aufgenommen gewesen und dann weiter ambulatorisch bestrahlt worden, die 10 übrigen entstammen Prof. Petréns Privatklientel und sind ausschließlich poliklinisch behandelt worden.

Betreffs des klinischen Charakters meiner Fälle, haben $^5/_6$ oder 25 derselben ein wohl ausgeprägtes Basedowbild gezeitigt, während die 5 übrigen als leichte Grenzfälle oder „formes frustes“ bezeichnet werden können und sich alle unter den rein ambulatorisch bestrahlten wiederfinden.

Bei der Beurteilung der gewonnenen Bestrahlungsresultate dürfte man meiner Meinung nach als Ausgangspunkt den krankhaft veränderten Stoffwechsel wählen, der wohl als das eigentliche Zentrum des klinischen Basedowbildes betrachtet werden sollte und dessen direkte Äußerungen wir in der Störung des allgemeinen Nutritionszustandes erblicken, d. h. in der Abmagerung und dem Kräfteverfall, ferner in der nicht ganz selten auftretenden Glykosurie, ev. auch in der Temperatursteigerung. Als ziemlich zuverlässiger Maßstab dieser Allgemeinintoxikation ist bisher mit Recht das Verhältnis des Körpergewichts angesehen worden.

Neben diesen Symptomen sind die vasomotorischen Störungen zu berücksichtigen, die gewiß auch von größter Bedeutung sind, also die Tachykardie, die Herzvergrößerung, die Durchfälle und Schweiße, sowie auch die Symptome seitens der Haut. Von besonderem Einfluß auf das subjektive Befinden der Kranken sind schließlich die Symptome nervöser Art, die Unruhe, die Rastlosigkeit, die psychische Labilität, während dagegen gewisse andere, sehr augenfällige Krankheitserscheinungen, wie das Verhalten der Struma, der Zurückgang des Exophthalmus, das Verschwinden des Tremors, vom obengenannten Gesichtspunkt aus nicht von derselben direkten Bedeutung zu sein scheinen.

Wenn ich demnächst das Gesamtresultat der Bestrahlung betrachte, habe ich in $^4/_5$ oder 80 % der Fälle ein positives Ergebnis zu verzeichnen:

sehr verbessert (nahezu symptomenfrei) 9 Fälle	= 30 %
Verbesserung niedrigen Grades 13 Fälle	= 43,3 %
Rezidive (dann wieder gebessert) 2 Fälle	= 6,7 %
Unverbessert oder gestorben 6 Fälle	= 20 %.

Ich finde es angebracht, in diesem Zusammenhange den Ausdruck „geheilt“ zu vermeiden, weil bei keinem der Kranken alle, sowohl subjektive als objektive Beschwerden geschwunden sind. Ich spreche demnach nur von „Verbesserungen“ verschiedener Grade, möchte aber die erste Gruppe, aus 9 Fällen bestehend, als nahezu symptomenfrei hervorheben, weil sich diese Patientinnen subjektiv gesund fühlen und seit längerer Zeit imstande sind, ihren Beruf ungehindert auszuüben.

Gemeinsam für diese Fälle ist eine bedeutende Gewichtszunahme, oft bis zu 10 kg und darüber; beinahe bei allen sind die nervösen Beschwerden und das Herzklopfen verschwunden, während jedoch die meisten eine Tachykardie von 80—90 der Minute bewahren. Schwund der Struma ist bei 3, Verkleinerung bei 4 beobachtet worden; der Exophthalmus ist bei 3 gänzlich, bei 2 teilweise zurückgegangen usw. Unter diesen Patienten boten 8 ein ausgeprägtes Basedowbild dar, bei 3 sogar ziemlich schwerer Art, der letzte Fall war ein Grenzfall leichten Grades.

Der Ubergang zur nächsten Gruppe ist ziemlich fließend. Der wesentliche Unterschied gegen den soeben besprochenen ist so zusammenzufassen, daß bei der ersteren der Allgemeinzustand etwas mehr labil ist, daß sie durch körperliche Anstrengung und psychische Aufregung leichter beeinflußt sind, und daß ihr Arbeitsvermögen mit derjenigen der ersten Gruppe nicht ganz zu vergleichen ist. Die fraglichen Fälle der zweiten Gruppe sind im ganzen 13, darunter 3 leichten „formes frustes“, die subjektiv nahezu geheilt sind, obschon leichte objektive Veränderungen fortbestehen. Die übrigen sind mehr oder weniger ausgeprägte Basedowfälle.

Die Regression der Krankheit hatte im allgemeinen den Verlauf, daß die den Kranken am meisten lästigen Erscheinungen, der Kräfteverfall, die psychische Unruhe, das Herzklopfen und die Pulsationen, zuerst schwanden, während die Tachykardie und der Tremor länger stehen blieben. Der Zurückgang der Struma, wenn überhaupt bemerkbar, pflegte meistens mehrere



Monate in Anspruch zu nehmen, und der Exophthalmus schien mir, wie es auch allgemein erkannt wird, am schwersten zu beeinflussen. In gewissen Fällen ist die Besserung so schnell vonstatten gegangen, daß sie schon binnen ein paar Wochen sowohl subjektiv als objektiv wahrnehmbar war; dies schien meistens den früh behandelten Fällen zu gelten. Andere Patienten dagegen sind mehrere Monate bestrahlt worden, ehe Besserung eintrat, die in solchen Fällen auch langsamer fortzuschreiten pflegte.

In einem Teile meiner Fälle waren Komplikationen mit anderen Krankheiten vorhanden, und zwar bei einem Kranken Meningitis, in einem Falle tuberkulöse Lymphome, Spitzentuberkulose und Pleuritis (beide gehören der ersten Gruppe an), ferner in zwei Fällen Mitralfehler, in einem Fall Myokarditis. Nur bei dieser letzten Patientin glaube ich eine nennenswerte Verschlechterung des Basedowverlaufes durch die vorhandene Komplikation beobachtet zu haben.

In zwei Fällen sind Rezidive einer vorher operierten Basedow bestrahlt worden.

Die eine Patientin war sechs Jahre vorher operiert worden und hatte jetzt seit $1/_2$ Jahre ein mäßig schweres Rezidiv. Sie wurde während vier Monaten bestrahlt und fühlt sich nunmehr seit drei Jahren vollkommen gesund, hat jedoch dann und wann Herzklopfen und zeitigt eine persistierende, obgleich wenig bedeutende Herzvergrößerung.

Der zweite Fall bietet meines Erachtens ein Beispiel des Einflusses einer Thymusbestrahlung bei Basedow dar. Es war eine 50jährige Frau mit schweren Basedowsymptomen, die vorher ohne Erfolg ein paar (äußerst schwache) Röntgenserien erhalten hatte und nachher im Herbst 1915 in der chir. Klinik Lund operiert wurde, zuerst mit bedeutender Verbesserung. Im Frühjahr 1916 wieder verschlimmert, Tachykardie, Abmagerung, sehr großer Kräfteverfall. Sie erhielt nunmehr sechs Bestrahlungen der Thymusgegend und zwei der Reg. thyreoidea mit doppelt so großen Dosen wie vorher. Schnelle Besserung trat ein, und sie ist seitdem in gutem Zustand verblieben.

Zwei Rezidive sind nach der Röntgenbestrahlung vorgekommen; das eine wurde mit gutem Erfolg wieder bestrahlt, in dem zweiten Falle entstand — wahrscheinlich wegen relativer Überdosierung — eine akute Verschlimmerung mit Exacerbation der meisten Symptome. Nach einigen Wochen Bettruhe wieder Erholung, seitdem keine Beschwerden.

Das vorstehend besprochene Krankenmaterial ist ja zwar verhältnismäßig klein, die Bestrahlungsresultate aber, die an demselben erreicht wurden, stimmen im großen und ganzen mit denen der meisten größeren radiologischen Statistiken überein.

Um nicht mit zu vielen Zahlenangaben zu müden, möchte ich mich damit begnügen, die Ergebnisse wiederzugeben, die von Fischer[1]) am Skandinavischen Röntgenkongreß 1921 mitgeteilt wurden. Das von ihm zusammengestellte Material, unter seiner persönlichen Leitung bestrahlt, umfaßt nicht weniger als 490 Fälle (479 weiblichen und 11 männlichen Geschlechts) unter welchen 325 der privaten ambulatorischen Praxis, 125 den städtischen Kliniken und Polikliniken entstammen, und dürfte demnach das größte sein, das bisher in der europäischen Röntgenliteratur veröffentlicht worden ist.

Unter der Privatklientel Fischers fanden sich etwa 75 leichte Fälle — Basedowoide oder formes frustes — im übrigen waren alle ausgeprägte Basedowfälle leichteren oder schwereren Grades. Als Resultat der Röntgenbestrahlung gibt Fischer an, entweder Schwund aller Symptome oder aber unzweifelhafte dauernde Besserung in 80% sämtlicher Fälle beobachtet zu haben.

Wie viele der wirklich geheilten zuzurechnen sind, ist hier nicht genau angegeben worden, in einer früheren Zusammenstellung[2]), aber mit teilweise demselben Material, beträgt ihre Anzahl etwa 16%.

Fischer hat ferner hervorgehoben, daß die Prognose der Röntgentherapie betreffs der Dauerresultate bei den der Privatklientel zugehörigen Patienten besser ist, als bei Personen aus den handarbeitenden Klassen, weil es den ersteren im allgemeinen leichter sei, sich vor Überanstrengungen zu schonen, während letztere, die nach Ende des Aufenthaltes im Krankenhaus in jener Hinsicht eine schlechtere Stellung haben, leichter dem Rezidive ausgesetzt seien. Die prozentuelle Anzahl der Rezidive wird nicht angegeben, er behauptet aber im allgemeinen mit denselben durch erneute Bestrahlung leicht fertig geworden zu sein.

Nun dürfte vielleicht der Einwand erhoben werden, daß ein großer Teil dieser „Röntgenergebnisse" ebensogut nur auf dem Wege der internen, hygienisch-diätetischen Therapie er-

---

[1]) Acta Radiologica, Bd. I, H. 2, S. 179.

[2]) Ugeskrift for Læger 1916, Nr. 41.

reicht werden könnte, um so mehr, als die Mehrzahl der Kranken wenigstens in meiner Zusammenstellung Gegenstand klinischer Behandlung gewesen sei. Ich habe versucht, dieser Frage etwas näher zu treten und bin dabei hinsichtlich des eigenen Materiales zu der folgenden Auffassung angelangt.

Das Verweilen der 20 klinisch gepflegten Patienten im Krankenhaus hat durchschnittlich ein bis zwei Monate gedauert, selten etwas mehr, mitunter kürzere Zeit. Nicht weniger als $^2/_3$ derselben sind schwere oder mittelschwere Fälle mit festgestellter Herzvergrößerung gewesen. Die ihnen zuteil gekommene interne Therapie bestand aus Bettruhe, Diät, gewöhnlicherweise Nauheimer Bädern, regelmäßig wohl auch Infus. Valerianae mit Bromnatrium bzw. Natriumphosphat per os, ausnahmsweise andere interne Mittel. Die Entlassung ist teils wohl zufolge beginnender Besserung, meistens jedoch gelegentlich der Beendigung der ersten Röntgenserie stattgefunden. Irgendeine mehr wesentliche Besserung ist aber in den meisten Fällen erst geraume Zeit nach der Entlassung konstatiert worden, im allgemeinen wenigstens erst nach drei Monaten, nur in drei Fällen binnen so kurzer Zeit, daß sie in Verbindung mit dem Aufenthalt im Krankenhaus als solche gebracht werden könnte. Diese Verhältnisse scheinen mir dafür zu sprechen, daß die Röntgenbestrahlung, die nach der Entlassung vom Krankenhaus doch die hauptsächliche Therapie gewesen ist, auch als wesentliche Ursache der Genesung betrachtet werden darf.

Hierfür spricht auch ein Vergleich mit den früher in der Literatur erschienenen Angaben über den Ausgang solcher Basedow-Fälle, die ausschließlich intern behandelt und während einer größeren Anzahl Jahren verfolgt wurden. Nach einer derartigen kritischen Zusammenstellung von Sattler[1]) dürfte für solche Fälle eine durchschnittliche Mortalität von 11% berechnet werden. Das Schicksal der übrigen 89% geht mit genügender Deutlichkeit aus den zwei nachstehenden Statistiken hervor. Die erste stammt aus der Breslauer Klinik[2]) und umfaßt 20 Fälle, unter denen 18, d. h. 90%, als unverbessert und zwei (10%) als gebessert bezeichnet wurden. Nur in einem Falle (5%) ist ein befriedigendes Arbeitsvermögen wieder hereingetreten. Ferner hat Sölling[3]) 1913 eine Zusammenstellung von 71 Fällen derselben Art veröffentlicht, die hier wiedergegeben wird:

Geheilt	16	oder	22,5%
Bedeutend gebessert	8	„	11,2 „
Unverbessert, bzw. Rezidiv	29	„	40,8 „
Von Operation nach langer Zeit gestorben	18	„	25,5 „

oder kurz ausgedrückt: in 67% der Fälle ungünstiger, in 33% günstiger Ausgang.

Vergleichen wir hiermit eine Zusammenstellung meiner soeben erörterten, klinisch bestrahlten Fälle, ergibt sich in 70% ein günstiger, in 30% ein ungünstiger Ausgang.

Wenn auch zugegeben werden soll, daß diese Zahlen zu klein sind, um daraus allzu weitgehende Schlüsse zu ziehen, und ferner, daß die Beobachtungszeit für meine Fälle noch ziemlich kurz ist, dürfte man jedoch den unverkennbaren und sehr bedeutsamen Fortschritt erkennen müssen, den die interne Therapie der Basedowkrankheit durch das Röntgenlicht erfahren hat.

Andererseits liegt es aber nun auch nahe zu untersuchen, wie es mit der Strahlentherapie steht in Vergleich mit den glänzenden Ergebnissen der Chirurgie.

In dieser Hinsicht möchte ich zunächst auf eine zusammenfassende Darstellung von Borelius[1]) gelegentlich der allgemeinen Schwedischen Ärzteversammlung zu Helsingborg 1914 hinweisen. Aus derselben geht es hervor, daß, wenn von Spezialchirurgen wie Kocher und Ch. Mayo abgesehen wird, die Operationsmortalität bei Basedow zwischen 5 und 15% wechselt und im Durchschnitt zu 10% berechnet werden kann. Die Zusammenstellung der während 1899—1913 an der chirurgischen Klinik Lund (Borelius) operierten Basedowfälle beträgt 54 Fälle, von denen fünf verschollene abzuziehen sind. Die übrigen 49 verteilen sich folgendermaßen:

Geheilt	25	51,1%,
Gebessert	11	22,4%,
Unverbessert	2	}
Rezidive	3	} 26,5%,
Gestorben	8	}

oder im ganzen 73,5% günstiger, 26,5% ungünstiger Resultate.

[1]) Gräfe-Sämisch: Handbuch der Ges. Augenheilkunde, Bd. VI, 2, S. 949, 1880.

[2]) Küttner: Verh. d. Deutsch. Ges. f. Chir., 40. Kongr.

[3]) Verhandl. d. Vereins Nordischer Chirurgen, Kopenhagen 1913.

Eine in Übereinstimmung hiermit ausgeführte prozentuelle Berechnung meines ganzen Materiales — mit Ausnahme der fünf „Formes frustes“, die vielleicht doch nicht Gegenstand eines chirurgischen Eingriffes geworden wären — ergibt einen guten Ausgang in 68 %, einen schlechten in 32 % der Fälle, wobei die 2 Rezidive als ungünstig betrachtet worden sind.

Rein quantitativ genommen könnte man hieraus den Eindruck bekommen, daß die Resultate der Röntgenbestrahlung den chirurgischen nahezu gleichkämen. Ganz so einfach steht es wohl aber um diese Sache nicht. Einerseits ist die Zahl der durch Operation geheilten, 51 %, bedeutend größer als die 32 % „beinahe beschwerdefreier“ meiner ersten Gruppe, und zweitens dürfte auch die Qualität der Operationsheilungen zufolge der wohlbekannten kritischen Beurteilung Borelius' sehr hoch zu schätzen sein. Andererseits muß ferner auch anerkannt werden, daß nach Operation die Genesung in der Mehrzahl der Fälle schneller von statten geht als während der Röntgenbehandlung. Um in dieser Hinsicht einen Haltepunkt zu bekommen, bin ich versucht, zu berechnen, wie lange es vom Beginn der Bestrahlungen an in den verschiedenen Fällen gedauert hat, bis eine wirkliche und wesentliche Besserung eingetreten ist und bin dabei zu den folgenden Zahlen angelangt:

Weniger als	1 Monat	in 2 Fällen,
	1 „	„ 2 „
	2 Monate	„ 6 „
	3 „	„ 4 „
	4 „	„ 6 „
	5 „	„ 2 „
	6 „	„ 1 Falle,
	9 „	„ 1 „

die freien Intervalle eingerechnet.

Dies sagt ja keineswegs alles, gibt aber wenigstens eine Vorstellung über den allgemeinen Verlauf, woraus man dürfte schließen können, daß die Kranken in weitaus der Mehrzahl der Fälle binnen 4 Monaten wesentlich gebessert worden sind.

Dagegen ist aber mit der chirurgischen Basedowtherapie eine Gefahr verbunden, die bei der Strahlenbehandlung, wenn sachgemäß geleitet, ausgeschlossen sein dürfte, und zwar die Operationsmortalität.

An der hiesigen chirurgischen Klinik ist sie während der obengenannten Periode etwa 12,9 % gewesen und wurde von Borelius (a. a. O.) nach den Angaben verschiedener einzelner Kliniken zu durchschnittlich 10 % berechnet. Seit 1914 ist sie wenigstens hier in Lund nicht unter der letztgenannten Zahl gesunken.

Daß dieser Mortalitätsprozentsatz, wenn auch in hohem Maße von den Indikationen der einzelnen Operateure abhängig, jedoch nicht nur den ganz schlechten oder verzweifelten Fällen zuzurechnen ist, geht mit voller Evidenz aus der hiesigen Operationsstatistik hervor. Während der Periode 1911—1920 wurden in Lund 216 Basedowoperationen ausgeführt, unter denen 22, d. h. gut 10 %, mit tödlichem Ausgang. Höchstens 6 derselben können als besonders schwere Fälle bezeichnet werden, nur einer ist als „verzweifelt“ aufgeführt worden. Unter den übrigen sind 6 als leichte oder nicht sehr schwere, 6 als mäßig schwere Fälle rubriziert worden. Ein Mortalitätsrisiko ist demnach bei Operation von Basedowfällen jeder Art vorhanden, und somit muß mitgegeben werden, daß schwerwiegende Gründe für die Anwendung einer weniger eingreifenden Therapie an Seite der chirurgischen sprechen.

Ich gehe demnächst zur Debetseite der Radiotherapie über und möchte zuerst ihre Mißerfolge besprechen, deren in meiner Zusammenstellung 6 verzeichnet sind (die beiden Rezidive, die nur vorübergehender Art waren, werden hier weggelassen).

Auch in dem Fischerschen Materiale werden sie auf dieselbe Zahl oder 20 %, in der Sammelstatistik von Rave[1]) auf nur 14 % berechnet. Ich glaube, daß jeder, der einige Erfahrung von Röntgenbestrahlung bei Basedow hat, nur mit Vorsicht die Prognose des Einzelfalles stellen wird; die Verschiedenheit der Bestrahlungsresultate scheinen mir in der Tat ganz auffallend zu sein, wie es auch mit Recht schon von Bergonié und Spéder[2]) hervorgehoben wurde. In Anbetracht des chronischen und äußerst launenhaften Verlaufes der Basedowkrankheit scheint mir dies auch von vornherein verständlich.

Was nun meine soeben genannten 6 Fälle betrifft, waren sie alle stark ausgeprägte Basedowfälle mit deutlicher Herzvergrößerung und können als schwere, ein paar sogar als sehr

[1]) Zeitschr. f. Röntgenkunde 1911, Bd. XIII, S. 37, 96.

[2]) Arch. d'Electr. Med. 1912, I, S. 358.



schwere Fälle bezeichnet werden. Drei von ihnen wurden kurze Zeit nach Beendigung der Bestrahlungen operiert, zwei mit gutem Erfolg, einer mit nur relativer Besserung. Einer Patientin brachte die Röntgenbehandlung anfangs subjektive Erleichterung, die objektiven Krankheitserscheinungen aber blieben unbeeinflußt. Sie ist mir später außer Sicht geschwunden, hat aber schriftlich ihre Überzeugung ausgedrückt, sie sei durch die Bestrahlung verschlechtert worden. Nach einer Zwischenzeit spontanen Zurückgangs ist die Krankheit neuerdings wieder in bedenklicher Weise fortgeschritten. — Von den übrigen zwei Fällen schließlich ist der eine ebenfalls subjektiv gebessert worden, jedoch ohne entsprechende Beeinflussung der objektiven Symptome, später aber entstand eine sehr ernste Exazerbation, welcher sie trotz erneuter Bestrahlungen binnen kurzem erlag. In diesem Falle hätte ich die Kranke entschieden weit früher dem Chirurgen überlassen sollen, ein Fehler, der meiner damaligen geringen Erfahrung zugeschrieben werden muß. Die letzte Patientin wiederum ist während $1^1/_2$ Jahre mit gewissen Zwischenpausen ohne nennenswerte Veränderung ihres Zustandes bestrahlt worden; sie hat die vorgeschlagene Operation wiederholt verweigert und bietet nunmehr das Bild eines schweren Basedow chronischer Art dar.

Betreffs der refraktären Fälle, die sich in der Zusammenstellung Fischers vorfinden, werden leider keine näheren Angaben geliefert, was sehr zu bedauern ist.

Des weiteren sind bekanntlich in der Literatur einzelne Fälle veröffentlicht worden, die für eine direkt schädliche Beeinflussung des Basedowprozesses durch die Röntgenbestrahlung zu sprechen scheinen.

Ich erinnere hier an den Fall Decastello und Kienböck[1]), wo während der Behandlung ein akuter, hochgradiger Hyperthyreoidismus entstanden ist. Auch Fischer[2]) führt drei derartige Fälle an, deren tödlicher Ausgang der Röntgentherapie zur Last gelegt worden ist [Werning[3]) und Secher[4])]. Diese Beschuldigung hat indessen Fischer in einer, sofern ich es beurteilen kann, vollauf befriedigenden Weise widerlegt, indem er durch ähnliche Beispiele aus eigener Erfahrung gezeigt hat, daß während dem Verlauf eines schweren Basedow ohne direkt nachweisbare Ursache eine Intoxikation mit tödlichem Ausgang plötzlich eintreten kann unter Umständen, die eine Verantwortlichmachung des Röntgenlichtes ausschließen. Die Möglichkeit einer derartigen Einwirkung der Strahlentherapie dürfte jedoch a priori nicht von der Hand zu weisen sein, in Anbetracht der vielen unberechenbaren Abwechselungen des Krankheitsverlaufes bei verschiedenen Patienten, und das bloße Vorhandensein einer solchen Eventualität muß natürlich zu unaufhörlicher Vorsicht mahnen.

Mit absoluter Sicherheit bewiesen ist dagegen die Eigenschaft der Röntgenstrahlen, bei zu intensiven und vor allem bei zu lange wiederholten Einwirkungen eine Degeneration der Schilddrüse und myxödemartige Zustände hervorrufen zu können. Einzelne derartige Fälle sind denn auch veröffentlicht worden, in jüngster Zeit durch Fischer[5]) der einen solchen Fall beobachtet hat, wo jedoch nach Verordnung von Thyreoidin die Ausfallserscheinungen bald wieder schwanden. Auch diese Beobachtungen stehen indessen als seltene Ausnahmen da.

Eine bleibende Atrophie der Haut dürfte bei Morbus Basedowii leichter als bei den meisten übrigen Krankheiten, die malignen Geschwülste ausgenommen, entstehen können, und findet in dem besonders empfindlichen vasomotorischen System dieser Patienten ihre Erklärung. Solche Schädigungen werden jedoch der Regel nach durch entsprechende Technik vermieden. Selbst habe ich während meiner ganzen Wirksamkeit als Röntgenologe nur in 2 oder 3 Fällen derartige Atrophien beobachtet.

Nicht so selten wiederum wird, meiner Erfahrung nach, — besonders nach stärkeren Dosen durch Schwermetall gefilterten Röntgenlichtes — ein Gefühl von Wundsein im Schlunde und zuweilen auch Heiserkeit wahrgenommen, Symptome, die an und für sich

---

1) Kienböck, Radiotherapie, Stuttgart 1907.
2) a. a. O.
3) Hospitalstidende, 1917, H. 31.
4) Ugeskrift for Loeger, 1918, H. 41.
5) a. a. O.

recht lästig sind, allein nach längerer oder kürzerer Zeit wieder von selbst schwinden. Die Heiserkeit, die auf Ödem der Stimmbänder zurückzuführen ist, habe ich in späterer Zeit, wie es scheint, mit Erfolg, durch Abdecken des Larynx entgegenarbeiten können.

Zuletzt nehme ich denn auch den Einwurf auf, der von chirurgischer Seite aus immer wieder gegen die radiologische Basedowtherapie erhoben wird, und zwar die behauptete Eigenschaft derselben, Adhäsionen zwischen die Schilddrüse und deren Umgebung, oder vielleicht richtiger, eine Sklerose des Bindegewebes im Bestrahlungsbezirk hervorzurufen, durch welche nachfolgende chirurgische Eingriffe erschwert werden sollen. Bekanntlich ist diese Bindegewebsveränderung zuerst von v. Eiselsberg[1]) beobachtet und in späterer Zeit besonders von Mayo[2]) als eine Kontraindikation gegen die Anwendung der Röntgenbehandlung hervorgehoben worden. In einer kleinen Anzahl von Fällen ist eine solche Sklerose auch in der hiesigen chirurgischen Klinik gelegentlich Strumektomien vorher röntgenbestrahlter Fälle beobachtet worden. Die Möglichkeit der Entstehung derartiger Veränderungen steht ja nur in vollem Anklang mit der Erfahrung aus den übrigen Gebieten der Radiotherapie, besonders nach wiederholten Bestrahlungen mit hochfiltriertem Licht (beispielsweise bei Lymphombestrahlungen). Wie oft sie in der Tat bei Basedowbestrahlungen eintritt, dürfte bisher nicht mit Sicherheit ermittelt sein, u. a. weil von verschiedenen Seiten hervorgehoben wird, daß ähnliche Verwachsungen auch bei nicht vorbestrahlten Strumen gefunden werden. Unter den in Lund während drei Jahren operierten Basodowfällen waren nur 3 vorher mit Röntgen bestrahlt worden, von denen 1 eine auffallende Sklerose gezeitigt hat. Dagegen fanden sich in 3 vorher nicht bestrahlten Fällen Verwachsungen, in 1 derselben zufolge vorhergegangener Injektionen von Jodspiritus. Es liegt mir fern, die Bedeutung der fraglichen Komplikation verkleinern zu wollen, ich muß aber hervorheben, daß erneute Untersuchungen eines größeren Materials nötig sind, teils um zu erfahren, wie oft sie tatsächlich nach Bestrahlungen eintritt, teils auch in welchem Grade ein glücklicher Ausgang der Operation durch die Sklerose erschwert oder vereitelt wird.

In Anbetracht der wechselnden Resultate der radiologischen Basedowtherapie überhaupt und besonders der refraktären Fälle, habe ich mich über die Ursachen dieses Verhaltens fragen müssen. Wohl muß zugegeben werden, daß die Mißerfolge im allgemeinen zu den schwereren Fällen zu führen sind, allein auch unter den sehr gebesserten finden sich mehrere stark ausgeprägte Fälle mit Herzveränderungen usw. Die sozialen Verhältnisse dieser letzteren Patienten sind nicht besser gewesen als die der erstgenannten, und jene sind nicht aus ökonomischen Rücksichten daran gehindert gewesen, den Anforderungen einer vorsichtigen und ökonomischen Lebensweise nachzukommen.

Besonders lange Dauer der Krankheit, der nach der Meinung gewisser Verfasser eine schlechtere Prognose bei der Röntgenbehandlung zuzuschreiben wäre, war bei meinem Material nur ein- oder vielleicht zweimal vorhanden (bzw. 2 oder $1^1/_2$ Jahre Anamnese), in den übrigen Fällen hat die Krankheit nur einige Monate bis $^1/_2$ Jahr gedauert.

Ebensowenig sind Verschiedenheiten der Bestrahlungstechnik als Erklärungsgründe zu nehmen. Während der betreffenden 5jährigen Periode hat sich unsere Technik in der Richtung gegen kräftigere Strahlendosen und stärkere Filter entwickelt. Im Jahre 1919, wo die stärksten Bestrahlungen gegeben wurden, bezogen sich die Einzeldosen auf die Schilddrüse auf 3—4 H, auf die Thymus auf 5 H, immer mit einem 4 mm Al.-Filter gegeben unter Einschaltung von 2—3 wöchentlichen Pausen zwischen die einzelnen. Serien. Nirgends habe ich aber ein direktes Verhältnis zwischen den technischen Veränderungen und dem Ausgang der Fälle nachweisen können, desto weniger als die 6 fraglichen Patienten (die Mißerfolge) in ganz verschiedenen Jahren aufgenommen wurden, 3 im Jahre 1916, 2 im Jahre 1918 und 1 im Jahre 1919. Ich möchte ferner diese Gelegenheit benutzen, um hervorzuheben, daß ich wäh-

---

[2]) W. kl. W. 1909, H. 46, S. 1585.

[3]) Collected Papers of the Mayo Clinic, XII, 1920: Ductless Glands, S. 297 ff.

rend den letzten 2 Jahren, 1920—21, in einer großen Anzahl von Fällen größere Strahlenmengen und Schwermetallfiltration verwendet habe, ohne etwaige Verbesserung der Erfolge beobachten zu können.

Mit Recht werden ferner von vielen Seiten her die große Bedeutung der Herzveränderungen bei Basedow hervorgehoben; Melchior[1]) z. B. hält sogar den Zustand des Herzens als für den klinischen Charakter des Herzenz ganz und gar entscheidend. Die besprochenen Patienten meiner dritten Gruppe boten denn auch mehr oder weniger ernste Symptome seitens des Herzens dar, die natürlicherweise für den Mißerfolg eine gewisse Bedeutung gehabt haben. Genügend erklärt dürfte letzterer jedoch hierdurch nicht sein, denn auch unter den gebesserten Fällen der zweiten Gruppe finden sich etwa 10 Kranke mit mehr oder weniger hervortretenden Herzveränderungen, die also an und für sich die Prognose der Röntgenbestrahlung kaum bestimmen dürften.

Diese Überlegungen scheinen mir alle darauf hinzuzeigen, daß die Fragen über Prognose und Indikationen bei der Basedowkrankheit bis weiterem an der Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse über das Wesen und die Patogenese derselben scheitern müssen. Zwar ist der innige Zusammenhang zwischen der Schilddrüse und dem basedowoiden Symptomenkomplex mit voller Evidenz nachgewiesen, ebenso auch die Konstanz der histologischen Parenchymveränderungen der Basedow-Schilddrüse. Dagegen gehen die Meinungen über die Funktion dieses veränderten Gewebes bekanntlich sehr viel auseinander. Die klinisch festgestellten Tatsachen, insbesondere die Ergebnisse der Strumaoperationen, scheinen in hohem Grade die Auffassung einer vermehrten Funktion, eines Hyperthyreoidismus, zu stützen, und zwar wird diese Lehre in erster Linie durch die amerikanischen Chirurgen vertreten. Da aber durch diese Theorie die Mißerfolge der Chirurgie nicht erklärt werden, sind andererseits eine Reihe Erfahrungen hauptsächlich experimenteller Art herangezogen worden, die zeigen sollen, daß die vermehrte Thyreoideasecretion auch qualitativ, und zwar im pathologischen Sinne, verändert, d. h. als ein Dysthyreoidismus, zu fassen wäre. Auch diese Versuche sind aber Gegenstand einer lebhaften Kritik geworden, ja, es hat sogar Magnus Levy[2]) sämtliche bisher auf diesem Gebiete veröffentlichten Ergebnisse als reine Spekulation bezeichnet.

Bietet es Schwierigkeiten dar, eine befriedigende Erklärung der Mißerfolge der operativen Basedowtherapie zu finden, so scheint mir indessen dasselbe in gleich hohem Maße betreffs der wechselnden Resultate der Röntgenbestrahlung zu gelten. Hier wird ja so gut wie ausnahmslos die ganze Schilddrüse nebst ihrer Umgebung der Strahlung ausgesetzt, und es kommt mir sehr unwahrscheinlich vor, daß irgendein Teil des Thyreoideagewebes unbestrahlt bleiben könnte. Eine derartig verschiedene Radiosensibilität des „Basedowparenchymes" vorauszusetzen, daß einmal binnen wenigen Wochen alle Symptome schwinden, das andere Mal sich die Krankheit trotz jahrelang fortgesetzter Behandlung refraktär verhält, läßt sich aber auch kaum mit der allgemeinen Erfahrung bei einer nicht malignen Krankheit vereinen.

Wir werden, scheint es mir, durch diese Überlegungen zu dem Schluß dahingeleitet, daß die am tiefsten liegenden Gründe des Basedowsyndromes nicht, oder wenigstens nicht nur in der Schilddrüse zu suchen sind.

Dagegen wissen wir vorläufig nichts darüber, ob wir das oder die primären, ursächlichen Momente irgendwo im Nervensystem suchen sollen oder das Basedowbild als das Resultat der zusammenwirkenden Funktionsstörungen mehrerer endokriner Organe auffassen dürfen oder vielleicht beide diese Erklärungen nebeneinander berechtigt sein können. Zur Verfügung stehen uns in dieser Hinsicht nur einzelne Tatsachen, die beispielsweise auf irgendeine Beteiligung der Nebennieren oder der Hypophyse im Basedowischen Krankheitsbild hindeuten. Größere praktische Bedeutung kommt aber bekanntlich der Entdeckung Garrés zu,

---

[1]) Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1910, S. 301.

[2]) Zit. nach v. Noorden: Handb. d. Path. des Stoffwechsels, Bd. II, S. 1902.

daß bei Basedow die Thymus nicht selten persistent oder vergrößert ist und daß die Entfernung derselben den Verlauf der Krankheit günstig beeinflußt. Die Annahme dürfte demnach begründet erscheinen, daß die Schilddrüse und die Thymus bzw. ihrer Funktionen verwandte Organe sind und daß letztere wenigstens in gewissen Fällen die schädliche Einwirkung des „Basedowparenchymes" verstärken kann. Diese Auffassung hat sich ja auch längst die Radiologie zunutze gemacht, seitdem man der Anweisung Clunets zu folgen begann, bei Basedow auch die Thymus zu bestrahlen; auch sind seit dieser Zeit die Resultate unzweifelhaft besser geworden. Meine Fälle haben alle, mit Ausnahme der ersten, eine derartige kombinierte Bestrahlung erhalten, obgleich bei Durchleuchtung derselben bisher nie ein vergrößerter Thymusschatten zu beobachten war. Trotzdem ist — wenigstens bei uns — bei einer großen Zahl der nach Operation verstorbenen Basedowpatientinnen eine vergrößerte Thymusdrüse gefunden worden, ein guter Beweis für die Zweckmäßigkeit der Thymusbestrahlung, die ja auch in Anbetracht der großen Strahlenempfindlichkeit des Thymusgewebes bedeutend weniger eingreifend erscheint als die operative Exstirpation.

Im vorstehenden habe ich der Bequemlichkeit wegen überall von der Basedowkrankheit als einem einheitlichen Begriff gesprochen, obschon, wie soeben hervorgehoben wurde, die Pathogenese und die Umfassung dieses vielköpfigen Syndromes gleich diffus und kompliziert erscheinen. Schon seit Jahren kennen wir indessen mehrere verschiedene Krankheitsformen mit Symptomen basedowoider Art. In späterer Zeit ist dann die Aufmerksamkeit auf ein paar derselben, in erster Linie durch die aus der Mayoklinik[1]) ausgegangenen Arbeiten, gelenkt worden. Als Haupttypen der toxischen Strumen werden nämlich von dieser Seite her aufgestellt: einerseits die eigentlichen Basedowstrumen, „exophthalmic goiter", anderseits die „adenomatösen Strumen mit Hyperthyreoidismus", der „sekundären Basedow" Buschans und Gautiers, der „Struma basedowificata" Maries und Kochers entsprechend. Die adenomatöse Struma scheidet sich histologisch in nichts von gewöhnlichen Adenomen ohne Hyperthyreoidismus, ist aber vom „exophthalmic goiter" dadurch verschieden, daß sie nicht wie diese mit diffuser Hypertrophie, sondern mit Adenombildung einhergeht. Klinisch wird eine derartige Struma dadurch gekennzeichnet, daß sie erst nach einer größeren Anzahl Jahren beschwerdefreier Vorhandensein bei Personen der vierziger Jahre Symptome basedowoider Art hervorzurufen beginnt, wogegen die echte Basedowkrankheit meistens 5—10 Jahre früher auftritt und im allgemeinen eine verhältnismäßig kurze Entwicklungsperiode von wenigen Monaten durchmacht. Beide diese Haupttypen sind indessen — und das ist das besonders Wichtige — durch einen mehr oder weniger stark erhöhten Stoffwechsel charakterisiert, wodurch sie so gut wie immer von gewöhnlichen adenomatösen Strumen, Kolloidstrumen und kardiovaskulären Neurosen mit basedowoiden Symptomen getrennt werden können. Die Stoffwechselsteigerung hält mit der Schwere der verschiedenen Fälle gleichen Schritt, ihr Sinken nach therapeutischen Eingriffen verhält sich aber bei den beiden Typen etwas verschieden; alles Tatsachen, die durch Untersuchungen mehrerer Tausend Fälle bestätigt worden sind.

In meinem Krankenmaterial sind, sofern es aus den Krankengeschichten hervorgeht, 5 oder 6 Fälle von Schilddrüsenadenom mit Hyperthyreoidismus vorhanden, die übrigen dürften dem eigentlichen Basedow-Typus gehören. Die Adenomfälle verteilen sich ungefähr gleichmäßig auf den beiden ersten Gruppen und haben einen durchaus gutartigen Verlauf gezeitigt.

Leider war ich während der betreffenden Periode 1915—19 nicht in der Lage, an meinen Kranken Stoffwechselbestimmungen auszuführen, vielleicht wird es mir möglich sein, in einer künftigen Veröffentlichung über die Ergebnisse derartiger Untersuchungen berichten zu können. Am Radiologenkongreß in Kopenhagen wurde indessen von K. Frumerie[2]) eine Serie derartiger Untersuchungen veröffentlicht, woraus mit großer Deutlichkeit hervorging, wie unter

---

[1]) a. a. O.
[2]) Acta Radiologica, B. I, h. 4, 1922. S.

dem Einfluß der Strahlenbehandlung ein genauer Parallelismus zwischen der klinischen Verbesserung und dem Zurückgang des Stoffwechsels bzw. bei Exazerbationen der Krankheit ein Anstieg der Stoffwechselkurve beobachtet werden konnte. Diese Kurve ist somit als ein Indikator zu betrachten, der mit nahezu mathematischer Schärfe uns über den jeweiligen Zustand der Kranken erkundigt. Nicht zum wenigsten von radiologischem Gesichtspunkt aus ist es außerordentlich wichtig, eine derartige unabläßliche Kontrolle des Krankheitsverlaufes ausüben zu können und dadurch auch gewissermaßen bessere prognostische Anhaltspunkte zu erhalten. Vielleicht wird es uns auch auf diesem Wege möglich werden, sowohl in die diagnostischen Probleme des basedowischen Symptomenkomplexes tiefer einzudringen als auch mehr gleichmäßige Resultate der Röntgentherapie bei diesen launenhaften Krankheitsformen zu erlangen.

Schlußfolgerungen.

1. Bei einer Zusammenstellung von 30 Basedowfällen, die röntgenologisch bestrahlt wurden und außerdem auch gewöhnlichen medizinisch-hygienischen Maßregeln unterworfen waren, geht hervor, daß 30% nahezu symptomenfrei, 43,3% gebessert und 20% unverbessert oder gestorben waren, während in 6,7% ein leichtes Rezidiv eintrat.

2. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Kranken wurde binnen 4 Monaten nach Beginn der Behandlung erheblich gebessert. Der Vergleich des Eintritts dieser Besserung mit der Dauer der klinischen Pflegezeit ergibt, daß die Bestrahlung als wesentlichste Ursache der Genesung betrachtet werden darf.

3. Die Röntgenbestrahlung gibt ein gegenüber der Operation numerisch ziemlich gleichkommendes Resultat. Die wirklichen Operationsheilungen sind jedoch entschieden zahlreicher und meistens auch vollständiger als die Röntgenheilungen und treten auch schneller wie diese ein, dafür ist aber mit dem chirurgischen Eingriff die Gefahr des postoperativen Basedowtodes verbunden, der sowohl bei den schwersten als auch in leichteren Fällen eintreten kann und durchschnittlich in etwa 10% der operierten Fälle folgt.

4. Die Mißerfolge der Röntgentherapie bei Basedow, die zu etwa 20% berechnet werden können, finden sich im allgemeinen unter den schwereren Fällen, dürften aber weder durch diesen allgemeinen klinischen Charakter oder irgendwelche vorhandene Herzveränderungen, noch durch soziale Verhältnisse, durch einen vorherigen chronischen Verlauf oder durch Verschiedenheiten der Bestrahlungstechnik befriedigend erklärt werden. Sie scheinen vielmehr mit uns noch unbekannten Verhältnissen in Zusammenhang zu stehen, die wahrscheinlich auf die ungenügend aufgeklärte Pathogenese und die diffuse Abgrenzung des Basedowbegriffes zurückzuführen sind.

5. In den Stoffwechselbestimmungen steht uns zur Verfügung ein Mittel, sowohl die bisher am besten charakterisierten basedowoiden Krankheitsformen mit größerer Sicherheit als zuvor zu diagnostizieren als auch die Erfolge der Röntgenbestrahlungen mathematisch genau zu kontrollieren und somit zu jeder beliebigen Zeit befriedigende Kenntnisse über den Verlauf des Einzelfalles zu erhalten.

Die Röntgentherapie der Metastasen des Hodenepithelioms (Seminom).

Von

Dr. **Béclère** (Paris),
Mitglied der Académie de Médecine.

Sehr gern schließe ich mich der wohlverdienten Huldigung für Prof. Albers-Schönberg an, denn er gehört zu denjenigen, die am meisten zu den überaus raschen Fortschritten der medizinischen Radiologie beigetragen haben.

Es sei mir gestattet, dem Gedächtnis des tief bedauerten Kollegen ein achtungsvolles Gedenken zu widmen; er hat der Tiefenradiotherapie durch seine Entdeckung der außerordentlichen Radiosensibilität des Keimepithels die Bahn geöffnet.

Das Thema, das ich behandeln will, ist eng mit dieser Entdeckung verknüpft. Es ist, streng genommen, kein neues Thema, aber es handelt sich um, wie ich glaube, wenig bekannte Fälle, denn in der letzten Ausgabe des ausgezeichneten Buches von Josef Wetterer finde ich davon nichts erwähnt. Die Kenntnis dieser Fälle verdient jedoch meines Erachtens verbreitet zu werden, denn sie bieten nicht nur großes Interesse vom praktischen Gesichtspunkt, sondern werfen auch einiges Licht auf das Studium jener Frage der allgemeinen Pathologie: Warum besitzen die verschiedenen Neubildungen gegenüber der zerstörenden Einwirkung der Röntgenstrahlen eine so verschiedene Sensibilität? Schließlich können diese Tatsachen auch vermittelnd eingreifen in die gegenwärtige Streitfrage über die beste Art der Krebsbestrahlung.

Im Jahre 1905 fiel mir zum erstenmal die außerordentliche Radiosensibilität der Metastasen bei einem Neoplasma des Hodens auf. Bei einem kachektischen Kranken erzielte ich neben bedeutender Volumenabnahme des bestrahlten intraabdominalen Tumors eine augenscheinliche Wiedergenesung. Die Besserung war nur eine vorübergehende, und nach vierzehn weiteren Monaten erlag der Kranke. Das erreichte Resultat war nichtsdestoweniger ein außergewöhnliches zu einer Zeit, wo ich ohne irgendwelche Filtration eine sehr wenig durchdringende Bestrahlung anwandte, die einer parallelen Funkenstrecke von nur 12—13 cm entsprach, d. h. zwischen den beiden Elektroden der Röhre einer wirksamen Spannung von 50—55000 Volt. Ich lasse, kurz zusammengefaßt, diesen alten Fall folgen.

I. Fall. Im Oktober 1905 beginne ich die Behandlung eines 52jährigen Mannes, der sehr stark abgemagert, anämisch und geschwächt, mit einem Wort den Anblick der karzinomatösen Kachexie darbietet. Er hat täglich abendliche Fieberanfälle und zeigt in der linken Fossa iliaca einen großen Tumor, welcher das ganze, durch Nabel, Spina iliaca anterior-superior und Symphyse gebildete Dreieck einnimmt; ein zweiter, weniger umfangreicher Tumor ist palpabel in der rechten Fossa iliaca. Diese beiden intraabdominalen Tumoren entwickeln sich auf die 1901 erfolgte operative Entfernung des mit einer Neubildung behafteten linken Hodens durch Prof. Quénu. Schon 1903 hatte ein Rezidiv an gleicher Stelle von Apfelgröße eine zweite Operation notwendig gemacht.

Auf die genannten Tumoren werden wöchentliche Bestrahlungen gegeben und einige Monate unregelmäßig fortgesetzt. Sie bringen sehr schnell eine außerordentliche Besserung des Allgemeinzustandes. Das Fieber fällt, das Körpergewicht nimmt um fünf Kilo zu, die Zahl der roten Blutkörperchen steigt von 2460000 auf 3376000. Der Appetit und die Kräfte kehren zurück, mit einem Wort, der Kranke erscheint wieder gesund; er nimmt seine gewohnte Beschäftigung wieder auf und hält sich für geheilt.

Doch ist der Tumor der linken Fossa iliaca, trotz einer sehr beträchtlichen Verringerung des Volumens, nicht verschwunden. Über ihm und tiefer in der Bauchhöhle entwickeln sich neue Tumoren. Der Allgemeinzustand nimmt wieder ab; kurz, trotz der Wiederaufnahme der Bestrahlungen nimmt die Krankheit ihre zeitweise durch die Röntgentherapie gehemmte Entwicklung wieder auf, der Kranke wird wieder kachektisch und erliegt seinem Leiden 14 Monate nach Beginn der Behandlung.



Zwei Jahre später, im Jahre 1907, hatte ich Gelegenheit, einen zweiten Fall zu beobachten, der nicht weniger überraschte als der erste. Unter ebenfalls ungünstigen technischen Bedingungen und nach nur fünf Bestrahlungssitzungen in siebentägigen Zwischenräumen erlebte ich das vollständige Verschwinden eines sehr tief gelegenen Tumors in der Bauchhöhle, der nach operativer Entfernung eines mit Neubildung behafteten Hodens aufgetreten war. Nach dieser anscheinenden Heilung verlor ich jedoch den Kranken aus den Augen, deshalb enthielt ich mich, diesen Fall zu veröffentlichen, wie ich mich bei dem vorhergehenden wegen des verhängnisvollen Ausgangs hatte abhalten lassen.

II. Fall. Ein Arzt der Kolonialarmee unterzieht sich im Oktober 1903, im Alter von 36 Jahren, der operativen Entfernung eines Neoplasmas des linken Hodens, welches seit zwei Jahren bestand. Vier Jahre später, im Juni 1907, bemerkt er das zunehmende Wachstum eines Tumors in der Bauchhöhle. Prof. Lejars, welcher den tumorkranken Hoden entfernt hatte, zieht es vor, die Entfernung dieser Geschwulst nicht zu versuchen und vertraut mir im November 1907 deren Behandlung an. Tief in der Bauchhöhle liegend, links von der Medianlinie, oberhalb des Nabels, hat sie die Form und die Größe einer dicken Orange von etwa 10 cm Durchmesser; sie ist unbeweglich. Nach nur fünf Sitzungen in einem Monat ist sie zu meiner großen Überraschung vollständig verschwunden. Prof. Lejars findet sie ebensowenig mehr wieder wie ich. Vorsichtshalber wird die Behandlung fortgesetzt, aber in längeren Zwischenräumen; es wurden noch sieben Bestrahlungen gegeben bis zum Juli 1908.

Ich sehe den Patienten zum letztenmal im Oktober 1908, elf Monate nach Beginn der Behandlung, am Vorabend seiner Einschiffung nach einem fernen Land In diesem Augenblick besteht keine Spur des bestrahlten Tumors und der Allgemeinzustand, der bedeutend nachgelassen hatte, ist wieder ausgezeichnet geworden. Seitdem hörte ich nichts mehr von ihm.

Im Jahre 1911 konnte ich eine Beobachtung machen, die noch deutlicher war als die vorausgehenden, weil eine mikroskopische Untersuchung des Hodentumors, der durch den Chirurgen entfernt worden war, gemacht wurde und ein Seminalepitheliom ergab, ein Seminom. Bei einem früher starken und kräftigen jungen Manne entwickelte sich ein sehr großer, sekundärer Tumor der Milz und machte den Kranken, drei Jahre nach der Entfernung des einen epitheliomatösen Testikels, im höchsten Grade kachektisch. Die Röntgentherapie, die in Form von wöchentlichen Sitzungen mit schwachen Dosen angewandt wurde, hatte als Ergebnis ein förmliches Wiederaufleben, das vollständige Verschwinden des Milztumors und eine so vollständige Wiederherstellung der Gesundheit, wie man sie nur wünschen konnte. Sechs Jahre bleibt die Heilung vollständig, dann erscheinen die ersten Anzeichen einer neuen, tiefgelegenen Metastase, deren rechtzeitige Behandlung, wie sie nötig wäre, bedauerliche Umstände verhindern; endlich tritt plötzlich der Tod ein, acht Jahre nach der Behandlung.

Derjenige Teil dieses Falles, welcher zwischen 1911 und 1916 liegt, ist bereits ins Deutsche übersetzt und veröffentlicht worden (Strahlentherapie Bd. XII, S. 1058). Ich begnüge mich deshalb, ihn hier ganz kurz zusammenzufassen und den Ausgang desselben mitzuteilen.

III. Fall. 35jähriger Mann, früher kräftig und von immer ausgezeichneter Gesundheit, aber mit angeborener Ektopie des linken Hodens, der im Leistenkanal stecken blieb. Dieser Hoden beginnt im Jahre 1903 Schmerzen zu verursachen und ist fünf Jahre später Sitz eines Tumors geworden, den der Chirurg im Jahre 1908 entfernt. Die histologische Untersuchung durch Dr. Herrenschmidt, den Vorstand des pathologisch-anatomischen Laboratoriums des Necker-Hospitals, ergibt ein Seminalepitheliom, ein Seminom. Im Verlauf des dritten Jahres nach der Operation erscheint ein Tumor in der Bauchhöhle, und der bis dahin sehr gute Allgemeinzustand nimmt immer mehr ab. Im Mai 1911, als der Kranke mir überwiesen wird, ist er ein kachektischer Mann von skeletthafter Magerkeit, der in sechs Monaten um 24 kg abgenommen hat. Der Unterleib, dessen Umfang nicht weniger als 86 cm beträgt, wird fast vollständig ausgefüllt durch einen festen und harten Tumor, von unebener und höckeriger Oberfläche, der seine ganze linke Hälfte ausfüllt vom Zwerchfell bis zur Leistenbeuge, die Medianlinie überschreitet und sich noch deutlich fühlbar auf die rechte Hälfte ausdehnt. Es ist ein Rezidiv des Primärseminoms in der Milz. Trotz des scheinbar hoffnungslosen Zustandes des Kranken wird, als letzte Zuflucht, mit Radiotherapie begonnen. Die Bauchwand vor dem Tumor wird in drei Abteilungen eingeteilt und jede wird einmal wöchentlich bestrahlt. Die Durchdringungsfähigkeit der Strahlung entspricht einer Funkenstrecke von 17 cm; sie wird gefiltert durch ein Aluminiumblech von 1 mm. Die Ober-

flächendosis, die wöchentlich auf jede bestrahlte Region trifft, schwankt zwischen $2^1/_2$ und 3 H. (sie erreicht nicht 4 H., wie ich aus Versehen drucken ließ).

Niemals habe ich einen so außerordentlichen und so außergewöhnlich schnellen Erfolg der Radiotherapie gesehen, denn schon sieben Tage nach Beginn der Behandlung nahm der Tumor an Umfang ab, und nach fünfmonatlicher Bestrahlungsdauer war er nicht mehr palpabel, während der Kranke seine verlorenen 24 kg wiedergewann und wieder ganz den Anschein eines vollkommen gesunden Mannes machte.

Diese wunderbare Heilung hielt unvermindert sechs Jahre an, bis 1917, trotz der sehr großen Anstrengungen, die M. L. seit Beginn des Krieges durchmachte, da er den Dienst im Heer als Offizier wieder aufgenommen hatte und sehr häufig zu Pferde stieg. Erst Ende des Jahres 1919, acht Jahre nach seiner Behandlung, erlag er nach einem neuen Rezidiv, das tiefer in der Bauchhöhle und juxtavertebral lag, und das die Umstände nicht zu behandeln erlaubten, wie es nötig gewesen wäre.

Im Jahre 1920 machte ich eine Beobachtung, die der vorausgehenden ziemlich ähnlich und ebenso lehrreich ist, aber doch sehr eigenartig. Diesmal handelt es sich nicht mehr um einen Mann, sondern um eine Frau, d. h. um eine achtsame Lehrerin von 54 Jahren, welche seit ihrer Geburt immer als Vertreterin des weiblichen Geschlechts angesehen wurde. Sie hatte einen meiner Kollegen, Dr. Siredey, konsultiert, wegen einer schmerzhaften Störung im linken Hypochondrium. Dieser hat das Vorhandensein einer harten und umfangreichen Masse festgestellt und hat mir die Kranke zur radioskopischen Untersuchung zugeschickt. Am andern Tage, als ich ihm meine Diagnose mitteile: Sekundäres Seminom der Milz, fragte er sich zunächst, ob ich nicht den Verstand verloren habe. Doch meine Erklärungen beruhigen ihn, der mit mir gemeinsam erhobene Befund überzeugt ihn und er pflichtet rückhaltlos meiner Ansicht bei. Diese Lehrerin, die nie die geringste Spur von menstrueller Blutung hatte, hat sich vor vier Jahren einer chirurgischen Operation unterzogen: man hat ihr in der linken Leistengegend einen faustgroßen Tumor entfernt. Die äußeren Geschlechtsteile machen einen weiblichen Eindruck, aber es ist kein Uterus vorhanden und in der rechten Leistengegend findet sich unter der Haut eine kleine eiförmige Masse, die durch ihre Festigkeit und besondere Druckempfindlichkeit die Kennzeichen eines rudimentären Testikels darbietet. Es handelt sich in der Tat um einen Fall von zwitterhaftem Pseudo-hermaphroditismus. Wir werden übrigens später, am 18. April 1921, nach der Behandlung und Heilung, hören, daß die histologische Untersuchung des chirurgisch entfernten Tumors Prof. Menetrier anvertraut wurde und ein seminales Epitheliom, ein Seminom, ergab. Die Kranke wird mit Radiotherapie behandelt, die Behandlung dauert ungefähr fünf Monate und umfaßt im ganzen 20 Sitzungen, zuerst wöchentlich, zum Schluß in größeren Abständen.

Der Erfolg ist zugleich sehr günstig und außerordentlich rasch, da man nur zehn Tage nach der ersten Sitzung schon eine sehr auffällige Verminderung des Tumorumfangs und der dadurch hervorgerufenen Störung bemerkt. Zweieinhalb Monate nach Beginn der Behandlung ergeben weder Palpation noch radioskopische Untersuchung etwas Abnormes. Die Bestrahlung wird nichtsdestoweniger aus Vorsicht während weiterer $2^1/_2$ Monate fortgesetzt. Ich habe in allerletzter Zeit diese Kranke wiedergesehen, zwei Jahre nach ihrer Behandlung, sie war in ausgezeichnetem Gesundheitszustand und ihre Milz blieb normal.

Dieser Fall wurde, wie der vorhergehende, ins Deutsche übersetzt und veröffentlicht (Strahlentherapie Bd. XIII, Heft 3, S. 618), ich gebe deshalb nur eine kurze Zusammenfassung.

IV. Fall. Im Jahre 1920 zeigt eine 54jährige Lehrerin im linken Hypochondrium, wo sie Schmerzen spürt, einen dicken Tumor in der Bauchhöhle, mit ungleicher und höckeriger Oberfläche, von dreieckiger Form, dessen Grundfläche die Milzgegend ausfüllt und dessen oberes Ende rechts fast den Knorpel der zehnten Rippe erreicht; er mißt vertikal 15 cm in der Axillarlinie, 10 cm in der Medianlinie und gehört, wie feststeht, der Milz an. Vor vier Jahren unterzog sich diese Lehrerin einer chirurgischen Operation, der Entfernung eines faustgroßen Tumors in der linken Leistengegend. Dr. Siredey und ich erhoben folgenden Befund:

1. Die kleine, durch die Operation von 1916 entstandene Narbe liegt in der Höhe der äußeren Öffnung des linken Leistenkanals

2. Die Palpation ergibt rechts, unter der äußeren Öffnung des Leistenkanals eine kleine, eiförmige Masse, vom Umfang einer dicken Olive, unter der Haut verschieblich, von elastischer Konsistenz, die auf Druck schmerzhaft mit charakteristischer Übelkeitsempfindung reagiert.

3. Nach Auseinanderziehen der großen und kleinen Schamlippen entdeckt man einen Vorsprung, der mehr die Form einer kleinen Eichel als die der Klitoris zeigt. Unter diesem Vorsprung findet man keine Harnröhre, sondern eine sackgassenartige Vertiefung von höchsten 2 bis 3 cm Tiefe.

4. Eine in diese Vertiefung eingeführte Uretersonde dringt sofort in die Blase ein.

5. Rektales Touchieren läßt die in der Blase befindliche Sonde fühlen ohne eine Spur eines dazwischen liegenden Uterus.

6. Die Brüste, mäßig umfangreich, aber vorspringend, haben femininen Charakter.

7. Das ganz unbehaarte Gesicht macht einen weiblichen Eindruck.

8. Es fand niemals menstruelle Blutung statt.

Zusammenfassung: Zwitterhafter Pseudo-hermaphroditismus, sekundäres Neoplasma der Milz nach Entfernung eines Hodenneoplasmas, sehr wahrscheinlich eines Seminoms; so lautet unsere Diagnose.

Die Kranke wird mit Radiotherapie behandelt vom 3. Juli bis 16. Dezember 1920 in 20 Sitzungen, zuerst wöchentlich, dann in größeren Abständen.

Die Bestrahlungen werden mittels einer Coolidgeröhre gemacht mit einer Apparatur von Arsonval-Gaiffe, parallele Funkenstrecke von 23 cm; 5 mm Alum.-Filter, Stromstärke 3 MA. unter wirksamer Spannung von 75000 Volt, Fokus-Hautdistanz 23 cm. Jede der ersten zehn Sitzungen umfaßt drei Bestrahlungen, eine seitliche und zwei vordere, links und rechts von der Medianlinie, jede der folgenden Sitzungen umfaßt nur zwei Bestrahlungen. Für jede Einfallspforte der Strahlen erreicht die gegebene Dosis nicht 3 H. Der Erfolg tritt sehr schnell ein, denn nur zehn Tage nach der ersten Sitzung hat der Milztumor schon auffallend abgenommen an Größe, und zwei Monate später ist er vollkommen verschwunden. Die Gesichtsfarbe wird lebhafter, das Körpergewicht nimmt um mehrere Kilogramm zu. Dieser Erfolg besteht noch heute, zwei Jahre nach Beginn der Behandlung. Wir erfahren erst im April 1921, daß die mikroskopische Untersuchung des ursprünglichen Tumors durch Prof. Menetrier gemacht wurde und ein seminales Epitheliom, ein Seminom, ergab.

Zu diesen vier Fällen hat einer meiner Schüler, M. Brosio, in seiner vor kurzem abgefaßten Doktorarbeit zwei nicht veröffentlichte Fälle gefügt, die ich kurz zusammenfasse:

V. Fall. (Dr. Brosio.) Ein 34jähriger Mann tritt im Juni 1921 ins St. Anton-Spital ein; er hat einen faustgroßen Tumor des linken Testikels, dessen Entstehung fünf Jahre zurückreicht. Außerdem zeigt sich im linken Hypochondrium ein umfangreicher und harter Tumor, welcher die Rippen hebt. Der Hodentumor wird chirurgisch entfernt; die histologische Untersuchung durch Dr. Jolly ergibt ein seminales Epitheliom, ein Seminom. Der Tumor in der Bauchhöhle wird mit Radiotherapie behandelt unter folgenden Bedingungen: Parallele Funkenstrecke, am Spintermeter gemessen, 25 cm, Intensität 3 MA.; Aluminiumfilter 12 mm, Fokus-Hautabstand 35 cm. Unter dem Einfluß dieser Behandlung verschwindet der Tumor in der Bauchhöhle sehr rasch, ebenso ein kleiner subkutaner Tumor der linken Leistengegend. Der Appetit und der Schlaf kehren zurück, der Allgemeinzustand bessert sich, das Körpergewicht nimmt zu. Der Kranke hält sich für geheilt und reist aufs Land. Im November 1921 kommt der Kranke nach Auftreten einer neuen Metastase an der Basis des Halses wieder, die Behandlung wird wieder begonnen und der Tumor im Genick verschwindet sehr rasch. Der Kranke verläßt das Spital wieder. Im Januar 1922 treten jedoch neue Metastasen im Thorax und im Becken auf, der Allgemeinzustand geht rasch zurück und der Kranke unterliegt ohne Wiederaufnahme der Behandlung.

VI. Fall. (Dr. Brosio.) Ein 56jähriger Mann, Apotheker, wird im Juni 1920 im St. Anton-Krankenhaus an einem Tumor des rechten Testikels und einem Tumor der rechten Leistengegend operiert. Der operierende Chirurg hat klinisch die Diagnose Seminom gestellt, aber es fand keine histologische Untersuchung statt. Ein Jahr nach der Operation, im Juni 1921, erscheinen nacheinander, an der Innenseite des linken Beines, am äußeren Teil der rechten Orbita und in der linken Leistengegend drei sekundäre Tumoren, welche durch Radiotherapie sehr rasch zum Verschwinden gebracht werden. Dann erscheinen von Oktober bis Dezember 1921 noch nacheinander in der linken Achselhöhle, in der rechten Unterkieferregion und in der Höhe der Operationsnarbe neue Sekundärtumoren, welche unter dem Einfluß der Radiotherapie ebensoschnell verschwinden, wie die vorhergehenden. Jetzt, Mitte des Jahres 1922, sind keine neuen Metastasen aufgetreten, dieser Mann erfreut sich völliger Gesundheit.

In allerletzter Zeit, am 13. Mai 1922, berichteten Dr. Proust und Dr. Mallet aus Paris in Brüssel in einer gemeinsamen Sitzung der Société belge de radiologie und der Société de radiologie médicale de France über zwei mit Tiefenradiotherapie behandelte Kranke in der Curietherapie- und Radiotherapie-Abteilung des Tenonkrankenhauses. Ich entnehme den Be-

richt den Bulletins et Mémoires de la Société de Radiologie médicale de France (Nummer 89, Seite 140) folgendes:

VII. Fall. (Dr. Proust und Dr. Mallet.) 41jähriger Kranker mit sehr großem Tumor des rechten Testikels und einer sehr umfangreichen Drüsenschwellung vor der Wirbelsäule. Venöse Stauung der rechten unteren Extremität. Kompressionsstörungen, paroxystische Schmerzen, Kranker inoperabel. Behandlung mit Radiotherapie. Man wendet eine Dosis von 65 H. an, davon 35 auf die Testikelfelder und 30 auf die Bauchfelder. Verteilung auf neun Sitzungen, die sich über 15 Tage ausdehnen. Sehr rasches Wegschmelzen des Haupttumors und der Ganglienmassen (daher die große Wahrscheinlichkeit der seminalen Natur), ohne irgendwelche Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes.

VIII. Fall. (Dr. Proust und Dr. Mallet.) 36jähriger Mann, im Heer an einem Tumor des rechten Testikels operiert, worüber näherer Bericht fehlt. Drei Jahre später, im März 1921, beginnt er abzumagern, zeigt eine doppelseitige venöse Stauung, man stellt das Bestehen einer großen Masse in der Bauchhöhle fest, von prävertebralem Ursprung, die man als Drüsenmetastase ansieht. Erbrechen und Atembehinderung. Behandlung mit vier Sitzungen mit Tiefentherapie, über zwei Wochen verteilt. Dosis: 35 H. Einschrumpfen der Ganglienmasse, welche einen kleinen, harten Knopf zurückläßt. Völlige Umwandlung des Allgemeinzustandes.

Vor noch kürzerer Zeit hat mir Dr. Solomon, der gegenwärtig die Röntgentherapiebehandlung im St. Antonkrankenhaus leitet, folgenden Fall mitgeteilt:

IX. Fall. (Dr. Solomon) Im November 1921 wird im St. Anton-Krankenhaus ein 41jähriger Mann behandelt mit umfangreichem Tumor in der Bauchhöhle, welcher das linke Hypochondrium füllt und bis 10 cm unter den Kostalrand herunterreicht. Er entstand nach der im Juni 1921 erfolgten Entfernung eines Tumors des linken Hodens und nahm seit 1918 immer zu. Ob eine mikroskopische Untersuchung gemacht wurde, ist unbekannt. Der Tumor wird bestrahlt und erhält in sechs Sitzungen, immer 2—3 Tage nacheinander, vom 29. November bis 14. Dezember 1921 eine Gesamtdosis von 30 H. Parallele Funkenstrecke 25 cm, Aluminiumfilter 5 mm. Der Kranke kommt am 18. Juli 1922 wieder in vortrefflicher Gesundheit. Man findet klinisch keine Spur des bestrahlten Bauchtumors mehr.

Ich habe in der ausländischen Literatur nach ähnlichen Fällen gesucht und habe, ohne behaupten zu wollen, daß keine anderen existieren, nur zwei gefunden, die ich meinem Freund Dr. George Pfahler-Philadelphia verdanke (Roentgentherapy in Malignant Disease within the Abdomen with Reports upon Thirteen Cases. — The American Journal of Roentgenology, Nr. 4, April 1920, Seite 210). Hier folgen sie kurz gefaßt:

X. Fall. (Dr. Pfahler, Fall 12.) Im März 1918 hat Dr. Pfahler Gelegenheit, einen 41jährigen Lehrer zu behandeln, der im Oktober 1916 an einem Tumor des rechten Testikels operiert wurde, dessen Beginn 11 Monate zurücklag; er wurde histologisch als krebsartig erkannt. Dieser Lehrer trägt in der Bauchhöhle, im oberen Teil, einen Tumor von Kopfgröße. Technische Bedingungen der Behandlung: Parallele Funkenstrecke 9 Zoll; Fokus-Hautabstand 8 Zoll, Al.-Filter 6 mm; Dosis 40 MA.-Minuten. Der Kranke erhält vom 9. bis 30. März 33 Dosen im Kreuzfeuer über den Tumor verteilt, im April 23 Dosen. Der Tumor schrumpft auf den Umfang einer großen Orange ein. Im Juni eine neue Serie von Sitzungen, der Tumor schrumpft auf Hühnereigröße, der Allgemeinzustand ist sehr gut. Im Juli 22 Dosen, im Oktober 10 Dosen. Die Behandlung wird im Jahre 1919 mit abnehmenden Dosen fortgesetzt: 7 im Januar, 6 im April, 4 im Juli und im Oktober.

Gegenwärtig ist der Tumor für klinische Untersuchung verschwunden. Während der ganzen Behandlungsdauer hat der Kranke nie seine Beschäftigung unterbrochen. Er befindet sich vollkommen wohl. Die letzten Nachrichten sind ausgezeichnet.

XI. Fall. (Dr. Pfahler, Fall 13.) Ein Arzt, Dr. B., 43 Jahre alt, hat an sich im Jahre 1917 in dem unteren Teile der rechten Magengegend einen Tumor von Orangengröße entdeckt; er hatte auch einen Tumor am rechten Testikel. Erst im April 1918 entfernte Dr. Draper den Tumor des Hodens, öffnete die Bauchhöhle und entdeckte eine inoperable retroperitoneale Masse. Es fand keine histologische Untersuchung statt. Als Dr. Pfahler zur Behandlung gerufen wird, Ende März 1919, enthält die Bauchhöhle, die merklich an Ausdehnung zugenommen hat, eine Anzahl Tumoren von Ei- bis Faustgröße. Unter denselben technischen Bedingungen wie für den vorhergehenden Fall erhält der Kranke im April und Mai 19 Dosen monatlich. Im Juni, nach einer dritten Serie, nehmen die Tumoren plötzlich an Umfang ab und der Allgemeinzustand wird besser. Im Juli, nach einer vierten Serie von Dosen, findet man nur mehr an der Stelle des größten Tumors eine leichte Verhärtung. Im August 15 Dosen, im



September 8 Dosen. Die Palpation verrät keine Spur eines Tumors, der Allgemeinzustand ist gut, der Kranke hat seine tägliche Beschäftigung wieder aufgenommen.

Im April 1920 sieht Dr. Pfahler den behandelten Arzt in voller Gesundheit wieder. Die Heilung dieses inoperablen und anscheinend hoffnungslosen Falles ist eine dauernde.

Dr. Pfahler scheint in seiner sehr bemerkenswerten Abhandlung keinen besonderen Wert auf die außerordentliche Radiosensibilität des Testikelkrebses und seiner Metastasen zu legen, er begnügt sich damit, unter seinen Schlußfolgerungen folgende auszusprechen: „Die Metastasen in der Bauchhöhle von karzinomatöser oder sarkomatöser Natur, die nach bösartigen Tumoren des Testikels entstehen, verschwinden in einigen Fällen."

Vom praktischen Gesichtspunkt aus ist die allgemeine Schlußfolgerung aus den elf vorausgehenden Beobachtungen folgende: Einem intraabdominalen, als inoperabel erklärten Neoplasma gegenüber braucht man nicht zu verzweifeln und den Kampf aufzugeben, man muß im Gegenteil noch hoffen und zur Radiotherapie als zur einzigen zweckmäßigen Behandlung seine Zuflucht nehmen. Der Erfolg ist möglich und darf vor allem erwartet werden, wenn das intraabdominale Neoplasma, wo es auch sitze, Milz oder lymphatische Ganglien, die Folgeerscheinung eines bösartigen Tumors des Testikels ist, denn die bösartigen Tumoren des Testikels und ihre Metastasen zeigen sich außerordentlich empfindlich gegen die zerstörende Wirkung der Röntgenstrahlen.

Vom Gesichtspunkt der pathologischen Physiologie muß man sich nach der Ursache einer so außerordentlichen Empfindlichkeit fragen. Unter den elf Beobachtungen, die ich gesammelt habe, wurde in nur drei Fällen (Fall III, IV und V) die mikroskopische Untersuchung des Ausgangstumors gemacht und ergab mit Sicherheit ein Seminalepitheliom, ein Seminom. Aber man weiß seit den Untersuchungen von Dr. Chevassu im Jahre 1906, daß viele bösartige Tumoren des Testikels, die mit Unrecht den Sarkomen und Lymphadenomen eingereiht werden, in Wirklichkeit Seminome sind, und kürzlich sprach sich in der französischen Gesellschaft zum Studium des Krebses, in der Sitzung vom 22. Mai 1922 M. A. Peyron (vom Institut Pasteur) im Verlauf einer Aussprache über die Tumoren der Genitaldrüsen folgendermaßen aus:

„Ich kann die Schlußfolgerungen des Dr. Chevassu nur bestätigen. Unter mehr als 200 Tumoren des menschlichen Testikels, von denen ich meistens zahlreiche Schnitte studiert habe, habe ich nur einen Fall von Spindelzellensarkom beobachtet, so daß man in der Praxis für den Kliniker sagen kann, daß das Sarkom des Testikels nicht aufrecht erhalten werden sollte." Es erscheint also sehr wahrscheinlich, daß es sich bei den acht Fällen, wo der Primärtumor nicht mikroskopisch untersucht worden war, ebenfalls um Seminome handelte.

Seit den Experimentalforschungen von Albers-Schönberg im Jahre 1903 weiß man, wie außerordentlich empfindlich im physiologischen Zustande die Epithelzellen der Samenkanälchen gegenüber der zerstörenden Tätigkeit der Röntgenstrahlen sind.

Man weiß auch, daß die Neoplasmazellen, wenn sie auch von den normalen Zellen durch ihre außerordentliche und unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit sowohl, als auch durch den Stillstand oder den atypischen Charakter ihrer Differenzierung verschieden sind, nichtsdestoweniger, in verschiedenem Grade die spezifischen erblichen Eigenschaften ihres ursprünglichen Ausgangsgewebes beibehalten.

Man weiß endlich, daß in allgemeiner Weise die Neoplasmazellen sich gegenüber der zerstörenden Wirkung der Röntgenstrahlen merklich empfindlicher zeigen als die gesunden Zellen der histologischen Art, zu welcher sie gehören.

Nach alledem kann man sich das schnelle Wegschmelzen der Metastasen der Seminome unter dem Einfluß sehr schwacher Dosen von Röntgenstrahlen erklären. Ich sagte schon und wiederhole:

„Diese wunderbaren Erfolge der Röntgentherapie sind die Folge und gleich-

sam ein Beweis für die außerordentliche Radiosensibilität der epithelialen Elemente der Genitaldrüsen."

Man kann daraus noch andere Lehren ziehen, auf technischem Gebiet, in bezug auf die Dosierung in der Röntgentherapie des Karzinoms; das Dogma einer *einheitlichen Krebsdosis*, gleichmäßig anwendbar auf alle klinischen Fälle, scheint abgetan zu sein. Aber, wenn dieses Dogma noch herrschen würde, müßten die hier berichteten Fälle nicht genügen, es zu zerstören?

Diese Fälle sprechen auch ebensowenig zugunsten eines andern Dogmas, das kaum sicherer dazustehen scheint als das vorgenannte: *die Anwendung der krebstötenden Dosis in kürzester Zeit*.

Ohne behaupten zu wollen, daß die befolgte Technik immer die beste gewesen sei, ist nicht zu leugnen, daß in den fraglichen Fällen die Praxis der mäßigen und mäßig in Zwischenräumen verteilten Dosen ausgezeichnete Resultate erreicht hat. Es ist keineswegs sicher, daß die Resultate besser gewesen wären, wenn die Volldosis in einer einzigen Sitzung gegeben worden wäre. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß man, beim Verabreichen der Maximaldosis auf einmal durch mehrere Eingangspforten auf umfangreiche Tumoren der Milz, die Kranken schweren, ja tödlichen Wirkungen ausgesetzt hätte, wie diejenigen, welche man nur zu häufig unter ähnlichen Bedingungen bei Leukämischen beobachtet hat.

Die Frage der besten Anwendungsweise der für Krebszellen tödlichen Dosis ist zu weit und zu verwickelt, um hier angeschnitten zu werden. Ich möchte aber am Schluß dieses einfachen Berichtes von Tatsachen aufmerksam machen auf die Übereinstimmung zwischen den klinischen Beobachtungen, die ohne vorgefaßte Idee gesammelt wurden und den methodischen Studien, die von Dr. *Regaud* am Radiuminstitut von Paris ausgeführt wurden. Seine experimentellen Forschungen über den Hoden des Widders, wie seine therapeutischen Resultate am menschlichen Krebs haben ihm gezeigt, daß es von Vorteil ist, die Dauer der Behandlung zu verlängern, anstatt die Dosis zu vergrößern, um sich dem wechselnden Rhythmus der Zellteilung und ihrer Radiosensibilität anzupassen. In seinen kürzlichen Mitteilungen an die Société de Biologie (8. April und 13. Mai 1922) drückt er sich folgendermaßen aus: „Die Art, wie sich ein Gewebe hinsichtlich seiner andauernden Zellvermehrungstätigkeit (normaler Testikel oder Epithelialkrebs) gegen in passenden Abständen wiederholte Bestrahlungen verhält, erinnert an die Sterilisation der Mikroben enthaltenden Mittel durch das Verfahren wiederholter Erwärmung von *Tyndall*: mehrere Erwärmungen auf verhältnismäßig niedere Temperatur, die in gewissen Intervallen wiederholt werden, sind wirksamer gegen die sporenbildenden Mikroben als eine einzige Erwärmung auf eine viel höhere Temperatur. In den beiden Fällen beruht die Wirksamkeit darauf, daß die lebenden Zellen in dem *Augenblick* ihrer größten Empfindlichkeit gefaßt werden." Und praktisch kommt er zu folgender Schlußfolgerung: „Kurz, bei den meisten Arten von Epithelialkarzinomen, welche man, sei es durch radioaktive Körper, sei es durch die Röntgenstrahlen behandelt, erhält man die lokale Heilung sicherer mit geringerer Dosis und einem Minimum von Reaktionserscheinungen, wenn die Dauer der Behandlung, je nach Umständen, in 6—15 Tage zusammengefaßt ist."

Die Beobachtungen, welche ich gesammelt habe, zeigen, daß für gewisse epitheliale Krebse mit langsamer Entwicklung, die Dauer der Behandlung noch verlängert werden kann. Kurz, es ist nötig, gerade auf diese Erfahrungen Gewicht zu legen beim Studium der noch schwebenden Frage nach der besten zeitlichen Verteilung der Dosen gegen den Krebs.



Aus dem Zentralröntgenlaboratorium des allgemeinen Krankenhauses in Wien
(Vorstand: Prof. Dr. G. Holzknecht).

Zur Röntgendiagnose der Aneurysmen der Aorta descendens und der Aortenlues überhaupt.

Von

Dr. **Robert Lenk**, Assistent des Laboratoriums.

Das Aneurysma des absteigenden Astes der Brustaorta ist in der Röntgenliteratur und in den Lehrbüchern stiefmütterlich behandelt. Es wird als seitliche Ausbuchtung des Deszendenzschattens beschrieben, die bei hohem Sitz am postero-anterioren Bilde, bei tieferem, wo sie bei dieser Durchleuchtungsrichtung gewöhnlich durch den Herzschatten verdeckt ist, besonders gut in der zweiten Schrägstellung zu erkennen ist. Wenn schon das klinische Bild auf eine Erkrankung der Aorta descendens hinweist, mag das Auffinden eines dem Schatten der absteigenden Aorta aufsitzenden Schattenbuckels zur Verifizierung der Diagnose genügen; wo jedoch der klinische Befund zweifelhaft ist oder gar die Diagnose „Descendensaneurysma" überhaupt nicht ins Kalkül gezogen wurde, ist mit den genannten vagen Anhaltspunkten nichts anzufangen. Von größter Wichtigkeit für die Diagnose ist der Beweis des Zusammenhanges des pathologischen Schattens mit dem der Aorta in allen Durchleuchtungsrichtungen, also bei Drehung des Patienten um 360°, ein Beweis, der begreiflicherweise selten zu erbringen ist. Verwechslungen mit Tumoren der dorsalen, medialen Lungenabschnitte, besonders zystischen Bildungen (Echinokokken), mit Mediastinaltumoren, Senkungsabszessen der Wirbelsäule, mediastinaler Pleuritis, ja wie einer unserer zu beschreibenden Fälle zeigt, mit perikardialen Ergüssen sind sehr leicht möglich. Das Symptom der Pulsation ist weder im positiven, noch negativen Sinne beweisend. Ein großes, mit Thromben ausgefülltes Aneurysma muß nicht oder nur wenig auffallend pulsieren, andererseits können andere Bildungen vom Herzen oder der Aorta mitgeteilte Pulsation aufweisen, ja sogar (gefäßreiche Tumoren) aktiv pulsieren.

In anderem Zusammenhange begonnene Studien über Aortenmaße, über die in dieser Arbeit später kurz referiert werden soll, sowie die zufällige Beobachtung einiger interessanter Fälle haben uns zur Auffindung eines Merkmales gebracht, das die Differentialdiagnose der eben erwähnten Erkrankungen sehr wohl zugunsten des Deszendenzaneurysmas zu entscheiden vermag, wenn es auch für sich allein nicht absolute Beweiskraft hat.

Es sei zuächst der interessanteste unserer Fälle besprochen.

1. Pat. J. S. 59 J. alt, wurde uns von der Klinik Hofr. Ortner mit dem klin. Befund: „Gießendes, diastolisches Geräusch, besonders über der Tricuspidalis" mit der Bitte um Röntgenuntersuchung des Thorax zugewiesen.

Der Röntgenbefund lautete I. Herz, a) Größe: ziemlich beträchtliche Vergrößerung (Transversal-Durchmesser 14 cm), b) Lage: Querlagerung, c) Form: starke Verlängerung des linken Ventrikelbogens, übrige Konturen normal. II. Aorta: Der Aszendenzbogen springt weit nach rechts vor; auf der linken Seite wird der Herzrand durch einen homogenen dichten Schatten, der annähernd parallel mit dem Herzkontur begrenzt ist, um ca. 3 Querfinger überragt. Der Kontur dieses Schattens weist leichte, undeutliche Pulsation auf; er liegt, wie Röhrenverschiebung und Drehung des Patienten zeigt, hinter dem Herzen; sein Kontur geht unmittelbar in den des Aortenbogens resp. des Anfangsteiles der Aorta descendens über und bildet mit letzterem einen stumpfen Winkel von ungefähr 160°. Eine Isolierung des Schattens von dem der Aorta ist in keiner Durchleuchtungsrichtung möglich. Maße: Breite der Aszendens (in Fechterstellung gemessen): 5½ cm, der Deszendens knapp unterhalb des Bogens proximal vom Aneurysma (Messung nach Kreuzfuchs): 6 cm. Diagnose: Hochgradige diffuse Dilatation der Aorta. Großes Aneurysma der Aorta descendens im Bereiche ihrer unteren thorakalen Hälfte.

Das Bild, das sich dem Durchleuchtenden bei sagittalem - Strahlengang auf den ersten Blick darbot (für den, der interne Diagnostik auf Grund von Plattenaufnahmen betreibt, wäre es zunächst auch das einzige), glich dem, das vielfach als charakteristisch für perikardialen Erguß mit Sichtbarkeit des Herzens innerhalb desselben beschrieben wurde: ein breiter, der Konfiguration nach der Herzform entsprechenden Schatten, der eine Differenziernng in einen dichteren Kernschatten mit pulsierendem Rand und einen weniger dichten Begleitschatten mit schwächer pulsierendem Kontur zuläßt. Ich möchte die viel diskutierte Frage der Darstellbarkeit des Herzens im perikardialen Erguß hier nur streifen. Von den in der Literatur niedergelegten Fällen mit positivem Befund sind nur wenige als einwandfrei anzusehn. Wir selbst haben bei unserem äußerst großen Material einen solchen Befund nie erheben können. Vom theoretischen Standpunkt aus ist ein Sichtbarwerden des Herzens in einem Erguß nur unter besonders günstigen Bedingungen vorstellbar. Daß die geringe in Betracht kommende Differenz im spezifischen Gewicht (sp. G. des Blutes ca. 1.05, von Exsudaten um 1.015), wie dies behauptet wird, derart krasse Schattendifferenzen bedingen kann, müßte erst bewiesen werden, ist aber auch bei Anwendung sehr weicher Strahlen höchst unwahrscheinlich. So kommen nur Unterschiede in der Schichtdicke als Ursache für Unterschiede in der Schattentiefe in Betracht. Natürlich kann die gewöhnliche Abnahme der Schichtdicke gegen die Peripherie auch nur eine allmähliche Abnahme der Schattendichte und nicht ein scharfes Absetzen erklären; vielmehr ist hierzu auch eine plötzliche beträchtliche Abnahme der Schichtdicke am Herzrande notwendig, was sicherlich nicht häufig vorkommt.

Kloiber und Hochschild haben darauf aufmerksam gemacht, daß hinter dem Herzen gelegene Bildungen ähnliche Bilder hervorrufen können. Zur Erkennung geben sie eine komplizierte Aufnahmemethodik (zentrale und exzentrische Aufnahmen) an. Man kommt natürlich, wie jeder, der interne Röntgendiagnostik mit der Durchleuchtungstechnik betreibt, weiß, auf viel einfachere Weise zum Ziel. Eine leichte seitliche Verschiebung der Röhre zeigt, ob 2 Schattenkonturen in gleicher oder verschiedener Tiefe gelegen sind und welcher von ihnen vorne, welcher hinten liegt. Das muß an dieser Stelle wohl nicht näher ausgeführt werden. Das gewonnene Resultat ist durch Drehung des Patienten und Durchleuchtung in verschiedenen Stellungen leicht zu kontrollieren.

In unserem Falle war auf diese Weise sehr rasch zu zeigen, daß der äußere von den beiden linksseitigen Konturen bedeutend weiter hinten lag als der innere, womit die Annahme eines perikardialen Ergusses rasch fallen gelassen werden mußte. Es konnte, wie im Befunde angegeben worden ist, auch in keiner Durchleuchtungsrichtung eine Trennung von der Aorta erzielt werden. Damit war ein Aneurysma wohl wahrscheinlich gemacht, jedoch keineswegs bewiesen, wie im einleitenden Abschnitt des Näheren ausgeführt wird.

Wir versuchten nun, anf andere Weise weiter zu kommen. Kienböck hat als wichtiges Merkmal von Aneurysmen der Aorta ascendens und des Aortenbogens den Nachweis der Erkrankung der übrigen Aorta, also des Bogens bei Aszendensaneurysmen und umgekehrt angegeben. Entsteht ja das Aneurysma in der Regel nicht in einer gesunden, sondern in einer — meist wohl luetisch — erkrankten Aorta. Mutatis mutandis mußte das auch für die Aorta descendens verwertbar sein.

Aortenerkrankungen sprechen sich röntgenolgisch in Veränderungen der Aortenmaße, ihrer Breite und Länge aus. Gewöhnlich werden diese schätzungsweise bestimmt, aber auch direkte Messungen, namentlich der Breite, sind möglich. Ich will hier nur das Notwendigste hierüber rekapitulieren, verweise im übrigen auf die Literatur (Holzknecht, Kreuzfuchs u. a.).

Wir sind jetzt in der Lage, die Aorta an zwei Stellen zu messen: die Aszendens in der Fechterstellung und den Isthmus aortae resp. den Beginn der Aorta descendens durch Darstellung des Aortenbettes des Ösophagus nach Kreuzfuchs.

Die orthodiagraphische Bestimmung des erstgenannten Maßes in der Fechterstellung wird allgemein als schwierig angesehen, weil bei dem spiraligen Verlauf der Aorta eine völlige



Deckung der beiden Äste selten gelingt. Meiner Erfahrung nach ist eine solche aber gar nicht unbedingt notwendig. Bei gutem Durchleuchtungslicht hebt sich die schirmnahe Aszendens als dichterer Schatten von dem diffuseren der schirmfernen Deszendenz gewöhnlich genügend deutlich ab, durch Röhrenverschiebung läßt sich außerdem meist leicht feststellen, welcher von den sichtbaren Konturen der aufsteigenden, welcher der absteigenden Aorta angehört. Immerhin muß zugegeben werden, daß dies mitunter, besonders bei dicken Patienten mißlingt.

Das Kreuzfuchssche Maß (wir wollen es von nun an kurz als Deszendensbreite bezeichnen) wird bekanntlich so bestimmt, daß man nach Füllung des Ösophagus mit Kontrastpaste vom weitest rechts liegenden Punkte der durch die Aortenimpression entstehenden Delle der linken Ösophaguswand bis zum links prominentesten Punkt des Aortenbogens mißt (Näheres s. Kreuzfuchs, medizin. Klinik, 1920, Nr. 2). Auch diese Bestimmung gelingt meist, wenn auch nicht immer.

Wir beschäftigen uns nun seit längerer Zeit, hauptsächlich aus dem Bestreben, vielleicht neue Anhaltspunkte für die Diagnose der Aortenlues zu finden, mit dem systematischen Vergleich der beiden angegebenen Maße. Kreuzfuchs sagt, daß das Verhältnis der Aorta ascendens zu der Stelle, an der er mißt, am Leichenpräparat bei gesunder Aorta 4:3 beträgt. Eine Relation der röntgenologisch bestimmten Maße wurde bisher nicht aufgestellt.

Wir haben in dieser Weise bisher 80 Aorten u. z. gesunde und kranke gemessen. Der Einfachheit halber bestimmen wir nicht das Verhältnis, sondern die Differenz der beiden Maße, was, wie die Erfahrung zeigt, vollkommen genügend ist. Die normalen Maße, die wir in Übereinstimmung mit anderen Autoren feststellen konnten, betragen $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm für die Aszendens, 2—3 cm für die Deszendens, wobei die größeren Maße im allgemeinen ältere Individuen betreffen. Die Differenz zwischen den beiden Maßen beträgt in normalen Fällen $^1/_2$—$^3/_4$ cm, selten 1 cm. Untersuchungen über konstitutionelle Varianten dieser Ziffer stehen noch aus. Mehr als 1 cm Differenz kommt nur in pathologischen Fällen vor. Ebenso ist aber auch Gleichheit beider Maße oder gar ein Überwiegen der Deszendensbreite über die der Aszendens als pathologisch anzusehen. Ersteres spricht für isolierte resp. überwiegende Erweiterung der Aszendens, letzteres des Deszendensteiles der Aorta.

Wir haben uns hauptsächlich dafür interessiert, ob derartige pathologische Breitendifferenzen charakteristisch für die luetische Erkrankung der Aorta sind, mit Rücksicht auf die bekannten pathologisch-anatomischen Befunde und die mehrfach (zuerst von Eisler und Kreuzfuchs) erhobenen, als charakteristisch bezeichneten Röntgenbilder, die für eine isolierte Dilatation eines Aortenabschnittes gerade bei der Aortensyphilis sprachen. Allerdings wurde mangels einer Meßmöglichkeit diese umschriebene Erkrankung bisher nicht zahlenmäßig belegt, sondern stützte sich vorwiegend auf charakteristische Formveränderungen des Aortenschattens (abnorme Prominenz des Aszendensbogens, Keulenform bei Arcusdilatation).

Unsere Fälle stellen fast ausschließlich Ambulanzmaterial dar, immerhin ist der größte Teil von ihnen genügend klinisch untersucht und geklärt, um statistisch verwertet zu werden Wir haben darunter 15 Fälle sicherer Atheromatose ohne luetische Grundlage, bei keinem von ihnen ist die Breitendifferenz der beiden Aortenäste (wir wollen von nun an von Breitendifferenz schlechtweg sprechen u. z. von positiver bei breiterer Aszendens, von negativer bei breiterer Deszendens) größer als 1 cm, immer ist sie positiv. Die Aortenerkrankung spricht sich in abnormer Verlängerung, meist aber in gleichmäßiger Vergrößerung beider Maße aus. Sichere Luesfälle (sichergestellt durch Anamnese, Wassermannsche Reaktion oder anderre sichere luetische Veränderungen) wurden 27 untersucht, davon hatten 10 eine positive Breiten differenz von maximal 1 cm (u. z. bei absolut normalen oder gleichmäßig vergrößerten Breiten), bei 14 war die Breitendifferenz größer als 1 cm (4 mal $1^1/_4$, 3 mal $1^1/_2$, 4 mal $1^3/_4$, 1 mal 2, 1 mal $2^1/_4$, 1 mal $2^1/_2$); in 3 Fällen war die Breitendifferenz negativ; von ihnen soll später noch die Rede sein. Einige klinisch zweifelhafte Fälle sind nicht berücksichtigt.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß eine positive Breitendifferenz von mehr als 1

ein sicheres Symptom der Aortenlues ist; die auf Schätzung der Aortenbreite beruhende Anschauung, daß eine isolierte oder überwiegende Dilatation des Aszendens für Lues spricht, wird also bestätigt. Andererseits schließt aber eine normale Breitendifferenz die luetische Aortenerkrankung nicht aus; auch die Aortensyphilis kann sich in einer diffusen Dilatation oder Elongation aussprechen, ist dann also von der Athermatose nicht zu unterscheiden.

Kehren wir nun zu unserem Falle zurück. Wir haben auch bei ihm die Breitendifferenz festgestellt, sie war negativ und zwar betrug sie — $^1/_2$ (Aszendens $5^1/_2$ cm, Deszendens 6 cm). Die Messung zeigt also erstens eine beträchtliche diffuse Dilatation der Aorta, zweitens ein Überwiegen der Deszendenserkrankung u. z. schon knapp unterhalb des Bogens, also recht weit von der fraglichen Schattenbildung. Es ist damit nicht nur im Sinne Kienböcks die Erkrankung eines von der aneurysmaverdächtigen Stelle entfernten Aortenabschnittes festgestellt, es ist auch erwiesen, daß die Deszendensaffektion im Vordergrunde der Erscheinungen steht. Wir glauben, mit diesem Symptom (negative Breitendifferenz) in unserem Falle die auf Grund der übrigen Röntgenuntersuchung wahrscheinliche Diagnose „Deszendensaneurysma" sichergestellt zu haben.

Nun noch die beiden anderen Fälle mit negativer Breitendifferenz:

2. R. B., 47 J. alt, zugewiesen von der I. syph.-derm. Klinik (Hofrat Prof. Riehl): Herzbeschwerden; Lues vor mehreren Jahren.

Röntgenbefund: I. Herz. a) Größe: wenig vergrößert (Transv. Durchmesser 12 cm), b) Lage: normale Schräglage, c) Form: linker Ventrikelbogen verlängert, Herzspitze abgerundet (Hypertrophie des linken Ventrikels). II. Aorta: a) Länge: normal, b) Weite: beträchtliche Dilatation (Aszendens 4 cm, Deszendens 5 cm): in 2. Schrägstellung kann man die Verbreiterung der Deszendens knapp unterhalb des Bogens als spindelförmige Auftreibung gut differenzieren.

3. Th. K, 60 J. alt, zugewiesen von der I. med. Abteitung (Hofrat Prof. Pal) zur Untersuchung des Magens, der Lunge und des Herzens. Klinische Symptome einer beiderseitigen Pleuritis und von Herzinsuffizienzerscheinungen.

Wassermann positiv.

Röntgenbefund des Herzens und der Gefäße: I. Herz: a) Größe: beträchtliche Vergrößerung (Transv. Durchmesser 16 cm), b) Lage: Querlagerung, c) Form: die Vergrößerung betrifft fast ausschließlich den linken Ventrikel, Herzspitze abgerundet. II. Aorta: Die Aszendens kaum verbreitert (Durchmesser $3^1/_2$ cm), unterhalb des Bogens erweitert sich die Deszendens sehr beträchtlich Kreuzfuchssches Maß 6 cm): gegen den Arcus setzt sie sich in einem sehr stumpfen Winkel von etwa 170° ab. In zweiter Schrägstellung ist dieser Teil der Aorta als spindelförmige Erweiterung deutlich differenzierbar.

Also auch in diesen beiden Fällen von negativer Breitendifferenz (— 1 und — $2^1/_2$) handelte es sich um sichere luetische Affektionen u. z. Aneurysmen. Sie waren schon durch die übrigen Röntgensymptome als solche mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zu diagnostizieren, viel leichter als in dem erstberichteten Falle. Die Messung der Deszendens (nach Kreuzfuchs) erfolgte in dem 2. Falle anscheinend knapp oberhalb, im 3. offenbar im Aneurysma selbst; daher die große Breitendifferenz.

Wir glauben somit in der negativen Breitendifferenz ein sehr wichtiges Symptom des Aneurysmas der absteigenden Brustaorta gefunden zu haben. Natürlich berechtigt dieses Merkmal allein noch nicht zur Diagnose Aneurysma; es dürfte auch bei der vorwiegend in der Deszendens lokalisierten Mesaortitits luetica vorkommen, die man allerdings als eine Übergangsform zum Aneurysma auffassen kann. Jedenfalls ist das Symptom geeignet, die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma der Aorta descendens und den anderen eingangs genannten Erkrankungen wesentlich zu erleichtern.

Natürlich ist nicht zu erwarten, daß jedes Deszendensaneurysma dieses Symptom aufweist. Auf jeden Fall ist aber im Sinne Kienböcks anzunehmen, daß ein anderes Merkmal einer Aortenerkrankung auffindbar ist (gleichmäßige Verbreiterung beider Äste mit normaler, positiver Breitendifferenz oder abnorm große positive Breitendifferenz). Bei normalen Maßen an beiden Asten ist das Aneurysma wohl mit größter Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Ergebnisse.

a) Anatomische:

1. Die Differenz der Breite der Aorta ascendens (in Fechterstellung gemessen) und Aorta descendens (gemessen im Bereiche des Isthmus nach Kreuzfuchs) hat klinische Bedeutung. Wir wollen sie kurzweg „Breitendifferenz der Aorta“ nennen und von „postiver Breitendifferenz“ sprechen, wenn die Aszendens breiter als die Deszendens, von „negativer Breitendifferenz“, wenn letztere breiter ist als erstere.

2. Die Aorten-Breitendifferenz beträgt normal bei Erwachsenen $^1/_2$—1 cm.

b) Klinische:

1. Eine größere positive Breitendifferenz als 1 spricht für Lues aortae. Es gibt aber auch Fälle von Aortensyphilis mit gleichmäßiger Vergrößerung beider Maße und normaler Breitendifferenz.

2. Bei der Alterssklerose der Aorta ist die Breitendifferenz stets normal, beide Äste sind gleichmäßig verbreitert.

3. Eine negative Breitendifferenz (Aszendens < Deszendens) kommt nur bei der Aortenlues und zwar besonders häufig beim Aneurysma der Aorta descendens vor, unabhängig vom Sitz des Aneurysmas. Die Erkennung eines solchen wird durch dieses Symptom sehr gefördert.

4. Ein Aneurysma der Aorta descendens kann einen perikardialen Erguß mit sichtbarem Herzschatten vortäuschen.

Bücherbesprechungen.

H. Geiger und Makower: **„Die Meßmethoden auf dem Gebiete der Radioaktivität.“** Verlag Vieweg & Sohn, Braunschweig 1921.

Das Büchlein enthält eine ausgezeichnete Beschreibung der einfachen Meßmethoden für radioaktive Substanzen. Weiter werden die Zerfallsreihen und die Zerfallsgesetze beschrieben. Ebenso werden die Trennungsmethoden der verschiedenen radioaktiven Elemente behandelt. Das Büchlein kann jedem, der sich mit Radioaktivität zu befassen hat, angelegentlich empfohlen werden. F. Voltz.

H. Gerhartz: **Leitfaden der Röntgenologie.** Verlag: Urban & Schwarzenberg. 1922. Grundpreis: M. 8,40. Ladenpreis: Grundpreis × Umrechnungsschlüssel.

Der Herausgeber hat es sich zur Aufgabe gesetzt, einen Leitfaden der Röntgenologie zu schaffen, der unter Hinweglassung alles Überflüssigen in gedrängter, aber klarer und wissenschaftlich zuverlässiger Form das für den Arzt und Studierenden Notwendige bringt. Es ist deshalb auch von der Erörterung der physikalischen Grundlagen und der Technik Abstand genommen. Die einzelnen Kapitel sind von verschiedenen Autoren, die auf dem betreffenden Gebiet eine besondere Erfahrung besitzen, verfaßt. Auf 290 Seiten ist eine klare Übersicht über das ganze Gebiet der röntgenologischen Diagnostik und die Tiefentherapie gegeben. 386 in den Text eingestreute instruktive Skizzen und Abbildungen erleichtern das Verständnis.

Im ersten Kapitel schildert Goetze kurz und klar das normale Bild des knöchernen Thorax, sowie dessen Erkrankungen und Verletzungen.

Das zweite Kapitel, „Röntgenologie des Herzens“, von Gerhartz verfaßt, ist ausführlicher und sehr instruktiv geschrieben. Es wird zunächst die Form des Herzens in den verschiedensten Durchleuchtungsrichtungen, sowie der Anteil der einzelnen Herzteile an der Ausbildung der Randkontur, die Beeinflussung der Herzform durch Thoraxbau, Zwerchfellstand usw. beschrieben. Die pathologischen Herzformen werden sehr klar aus der verschiedenen dynamischen Beanspruchung der einzelnen Herzteile abgeleitet, die Charakteristica der einzelnen Herzfehlertypen übersichtlich in einer Tabelle zusammengestellt.

Es folgen dann zwei kürzere, aber alles Wesentliche berücksichtigende, ebenfalls von Gerhartz verfaßte Kapitel über die Röntgenologie des oberen Abschnittes des Thoraxmittelschattens und des Perikards. Nicht übereinstimmen kann ich mit dem Verfasser, wenn er behauptet, daß der Kernschatten des Herzens gar nicht selten in dem weniger dichten Schatten des Perikards zu sehen sei. Meines

Erachtens beruhen alle derartigen Fälle auf Täuschung und Verwechslung mit Senkungsabszessen, Pleuritis mediastinalis usw.

In dem folgenden Kapitel gibt Gerhartz eine gedrängte Übersicht über die Röntgenologie der Lungen und Pleuren. Dieses Kapitel leidet unter dem Übelstand, daß es in der heutigen Zeit nicht mehr möglich ist, photographische Abbildungen oder wenigstens gute Autotypien von Röntgenplatten zu bringen, ohne den Preis des Buches ins Ungemessene zu steigern. Die feinen Veränderungen der Lungen lassen sich aber durch grob schematische Zeichnungen nicht in faßlicher Weise darstellen. Den Wert der Röntgenuntersuchung bei Lungenabszessen und Gangrän unterschätzt der Autor. Beide Erkrankungen ergeben klare und durchaus charakteristische Bilder. Die Röntgenuntersuchung gestattet fast immer eine präzise Lokalisierung der Zerfallshöhle, was für das operative Vorgehen außerordentlich wichtig ist. Die vom Mediastinum ausgehenden Tumoren sind nicht meist Karzinome, sondern fast durchweg Sarkome, wenn es sich nicht um tuberkulöse, aktinomykotische usw. Drüsenschwellungen handelt. Die primären Lungenkarzinome gehen fast ausnahmslos von der Schleimhaut der Bronchien in der Nähe des Hilus aus und geben dann das in dem Kapitel beschriebene Bild. Die weiteren Stadien, die einen oder mehrere Lappen infiltrierenden Tumoren, sind nicht erwähnt. Daß wir die Bronchialkarzinome meist erst zu Gesicht bekommen, wenn Exsudat jede Einsicht unmöglich macht, kann ich nicht bestätigen. Wir konnten sehr häufig Bronchialkarzinome bereits in frühestem Stadium mit Sicherheit diagnostizieren, haben auch eine große Reihe von Fällen beobachtet, die bis zum Exitus ohne Exsudat verliefen. Andererseits führt das Ablassen des Exsudates und Ersetzen desselben durch Luft doch noch zuweilen zum Ziel. Die interlobär abgesackten und pleuromediastinalen Exsudate dürften bei einer Neuauflage eine etwas ausführlichere Erwähnung verdienen.

Über die Röntgenologie der Speiseröhre hat Chaoul auf wenigen Seiten alles Wesentliche klar zur Darstellung gebracht.

Im Kapitel über die Röntgenologie des Bauches schildert Goetze die Ergebnisse der pneumoperitonealen Röntgendiagnostik.

Das glänzend geschriebene Kapitel über die Röntgenologie des Magens und Darmes stammt aus der Feder Forssells. Es wird zunächst die anatomische Unterlage der Röntgenbilder des Magens besprochen, die auf den bekannten Untersuchungen des Autors basieren, dann die funktionellen Änderungen des Magenbildes. Eine ausführliche Besprechung ist dem Ulcus ventriculi und duodeni gewidmet. In klarer und logischer Weise werden die einzelnen Symptome entwickelt und ihre diagnostische Bedeutung in kritischer Weise gewürdigt. Die röntgenologischen Symptome des Magenkrebses und der Erkrankungen des Dickdarms sind nicht weniger treffend geschildert.

Die Röntgenologie des Harnapparates ist von Goetze verfaßt. Neben den eingebürgerten Untersuchungsmethoden wird für viele Fälle die Anlegung eines Pneumoperitoneums empfohlen. Nicht anschließen kann ich mich jedoch der Empfehlung der Sauerstoffüllung des Nierenbeckens. Mag sie auch in manchen Fällen diagnostische Vorteile bieten und uns kleine, sonst nicht darstellbare Steine auf der Platte zeigen, so ist meines Erachtens doch vor ihr wegen Gefahr der Gasembolie zu warnen.

Die Röntgenologie der Bewegungsorgane ist von Grashey in gedrängter, aber sehr prägnanter und lehrreicher Form gebracht. Aus dem Schatze seiner reichen Erfahrung gibt er sehr viele wertvolle Winke, worauf bei der Untersuchung und Diagnose zu achten ist und welche Fehler zu vermeiden sind. Vorausgeschickt ist in dankenswerter Weise ein Kapitel über die röntgenologische Anatomie der Extremitäten und die Varietäten des Skeletts.

Hauptsächlich vom Standpunkt des Orthopäden schildert Wollenberg die Röntgenologie der Deformitäten in zusammenhängender Weise. Es folgt dann ein durch zahlreiche Skizzen und Abbildungen erläuterter Abschnitt desselben Verfassers über die Gelenkerkrankungen.

Die Röntgenologie des Kopfes und Halses zeichnet Thost als Verfasser und schildert hauptsächlich die Bedeutung des Röntgenverfahrens für den Hals-, Nasen- und Ohrenarzt. Ausführlich ist die Röntgenologie des Kehlkopfes beschrieben, um die sich der Verfasser bekanntlich besondere Verdienste erworben hat. Etwas ausführlicher dürfte in einer Neuauflage die Röntgenuntersuchung der Zähne und der Kiefer gebracht, sowie ein kurzer Abschnitt über die Pneumoencephalographie, die eine zunehmende Bedeutung gewinnt, angefügt werden.

Das letzte Kapitel ist der Röntgentherapie gewidmet. Es ist von Seitz und Wintz geschrieben. Angefügt ist ein kurzer von Dreyfuß verfaßter Abschnitt über die Röntgenbehandlung der Leukämie. Die Verfasser bringen in klarer und leicht faßlicher Weise ihre Ansicht und Methode. Daß dieselbe von der Mehrzahl der Röntgenologen als zu einseitig und schematisch abgelehnt wird, ist bekannt. Namentlich ist die für alle Fälle geltende Karzinomdosis, Sarkomdosis, Kastrationsdosis usw. nicht anzuerkennen, ebenso wie das durch nichts bewiesene Märchen der Reizdosis. Auch für die Leukämiebehandlung sind viel kleinere und vorsichtigere, unter genauer Kontrolle des Blutbildes je nach Bedarf zu wiederholende Dosen am Platze. Manche Fälle von Leukämie reagieren auf minimale Strahlenmengen und würden bei der angegebenen Dosierung auf das allerschwerste gefährdet werden.

Diese kleinen Ausstellungen beeinträchtigen jedoch nicht den Wert des Buches. Die Herausgeber und Verfasser haben das Ziel, welches sie sich gesetzt haben, erreicht. Das Buch wird sich viele Freunde erwerben und wird dem praktischen Arzt und dem Studierenden, der sich einen genaueren Einblick in den heutigen Stand der Röntgenologie erwerben und ein Verständnis für die Deutung der Röntgenbilder verschaffen will, ein sehr wertvoller Leitfaden sein. Damit hat es sich auch seine Existenzberechtigung neben den ausführlichen und trefflichen Werken von Aßmann und Groedel erworben. Druck und Ausstattung sind gut, der Preis unter Berücksichtigung der heutigen Verhältnisse nicht hoch.

Lorey (Hamburg).

Dr. Hans Günther: **Rassenkunde des deutschen Volkes.** 440 Seiten, 8 Karten, 409 Abb. München 1922, Lehmanns' Verlag.

In diesem klar und anregend geschriebenen Buche wird zum erstenmal eine Gesamtdarstellung der rassischen Verhältnisse innerhalb des deutschen Volkstums gegeben. Verf. setzt auseinander, daß Sprache, Staatsangehörigkeit, Glaubensbekenntnis, volkstümliche Sitten und Zustände mit Rassen nichts oder doch nicht unmittelbar zu tun haben, grenzt alle diese Beziehungen sorgfältig ab und charakterisiert eine nordische, westische, ostische und dinarische Rasse in körperlicher und seelischer Hinsicht; er schildert ihre Geschichte, ihre Vermengung und gegenseitige Beeinflussung, die wichtigen Beziehungen des Rassenwandels zum Zeitgeist, die für unser Volkstum schädliche, durch das Blutopfer des Weltkriegs geförderte „Entnordung", d. h. Zurückdrängung der nordischen Rasse. Mit Recht beklagt Verf. den beim Deutschen weitverbreiteten Mangel an Artbewußtsein, die Unwissenheit und Gleichgültigkeit in Dingen der Rassenhygiene selbst bei Gebildeten. Dem will und kann dieses vorzügliche Buch abhelfen. Der rapide Absatz des Buches beweist übrigens, daß es weniger am Interesse fehlte, als an einem Werk, das dem allgemeinen Bildungsbedürfnis in so geschickter, eben nicht einseitig anthropologischer Form, entgegenkommt. Gr.

Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914/1918, herausgegeben von Otto von Schjerning (†). **Bd. IX. Röntgenologie,** herausgegeben von Rudolf Grashey-München. Mit 542 Abbildungen im Text und 1 Stereoskoptafel. Verlag von Joh. Ambros. Barth in Leipzig 1922. 383 Seiten. Preis 250 M., geb. 400 M.

Im Rahmen des großzügig angelegten Handbuches der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914 bis 1918 liegt uns jetzt als IX. Band die Röntgenologie vor, unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute von R. Grashey herausgegeben.

Es soll eine zusammenfassende Darstellung dessen geben, was die Röntgenstrahlen im Weltkriege bei uns geleistet haben. Die zahlreichen medizinischen und technischen Erfahrungen, die im Felde und in der Heimat in den Röntgenlaboratorien gesammelt wurden, sind, soweit sie dem Herausgeber zugängig waren, zusammengestellt worden. Das Werk wird nicht nur für Kriegszwecke, sondern auch für die Friedensverwertung Geltung haben.

Der voranstehende „Technische Teil" von 61 Seiten aus der Feder Grasheys mit einem Anhang über die Stereoskopie des Röntgenbildes von A. Hasselwander, schildert im einzelnen, wie die Leistungen erzielt wurden. Die verschiedenen im Felde zur Verwendung gekommenen Röntgeneinrichtungen, bewegliche und stabile Feldröntgenwagen usw., die Hilfsapparate, Geräte und behelfsmäßigen Konstruktionen usw. werden besprochen. Der Technik der Fremdkörperlokalisation ist ein besonderer kleiner Abschnitt gewidmet.

Der „Medizinische Teil" ist in sechs Abschnitte gegliedert, in denen Chirurgie, innere Medizin, Neurologie, Augenheilkunde, Hals-Nase-Ohren, sowie die Therapie der Pilzerkrankungen zu Worte kommen.

In der chirurgischen Röntgendiagnostik hat den ersten Abschnitt über die „Diagnostik der frischen Verletzungen" ebenfalls Grashey übernommen. Einleitend allgemeine Ausführungen über Schußverletzungen und ihren röntgenologischen Nachweis, der nur unter ärztlicher Leitung ersprießliche Resultate zeitigen kann. Mit Recht weist G. das „Wandern" der Projektile in seine Grenzen zurück. Die Einwirkung der verschiedenen Geschosse auf den Knochen wird erörtert. Im folgenden Kapitel werden die Schußverletzungen in den einzelnen Körperregionen gesondert abgehandelt. Als Anhang bespricht Burchard-Rostock die Röntgendiagnose des Gasödems und hebt den enormen Wert des richtig beurteilten Röntgenbildes auch für das therapeutische Vorgehen hervor.

Die „Diagnostik älterer Kriegsverletzungen im weiteren Verlauf" ist von fünf Autoren bearbeitet.



A. Köhler-Wiesbaden beginnt mit den Verletzungen der Knochen und Gelenke und behandelt im einzelnen die akute Knochenatrophie, die Heilungsvorgänge an nichtinfizierten und infizierten Knochenschußbrüchen und nach Gelenkschüssen, die Pseudarthrosen und Osteoplastiken, Amputationen und Fisteln.

Es folgt Guleke-Jena mit der Besprechung der älteren Schußverletzungen des Schädels. Der Dauererfolg der Defektdeckung am Schädel hängt im wesentlichen von der Dicke des zur Deckung benutzten Knochenstückes ab, da sonst dessen Resorption schneller erfolgt als seine Substitution durch neugebildeten Knochen. Es empfiehlt sich daher das Transplantat in gewünschter Dicke nicht aus der Tabula externa, sondern frei von anderen Knochen her zu entnehmen. Periostgedeckte Tibiastücke sind nach G. mit der Periostseite nach innen einzupflanzen. Die Schädelknochen zeigen außerordentiich geringe Regenerationskraft. Autoplastik ist der Homoioplastik und Heteroplastik vorzuziehen.

Die Verletzungen der Kiefer hat Hauptmeyer-Essen übernommen. Er schildert eingehend seine Technik (A.-Ssche Kompressionsblende), wobei er besonderen Wert auf das stereoskopische Verfahren legt. An einer großen Reihe typischer Fälle an Hand sehr guter Reproduktionen werden die großen Vorzüge der Röntgenuntersuchung für Diagnose und Therapie überzeugend dargelegt.

Deneke-Hamburg bringt einen umfassenden Überblick über die Röntgenologie der Verletzungen der Brustorgane mit ausführlicher Berücksichtigung der Literatur. Nach einleitenden Worten über die penetrierenden und nichtpenetrierenden Verletzungen der Brust folgen Abschnitte über Lungenschüsse, Verletzungen des Herzbeutels, des Herzens und der großen Gefäße unter besonderer Besprechung der Herzsteckschüsse. Des weiteren werden die Verletzungen des Mediastinum, des Osophagus, Ductus thoracicus, des Nervus phrenicus sowie die komplizierenden gleichzeitigen Verletzungen der Bauchhöhle besprochen.

Zuletzt werden die Verletzungen der Bauchorgane von Groedel-Frankfurt a. M. erörtert. G. bringt Ausführungen über die spezielle Technik bei der Abdomenuntersuchung, über den Gang der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals und einen Überblick über das normale Bild der Bauchorgane.

Der Natur der Sache entsprechend ist der Abschnitt über die eigentlichen Verletzungen der Bauchorgane kurz. Röntgenologisches Material liegt hier nur in sehr geringem Umfange vor. Der Prozentsatz ausgeheilter (nicht tötlich verlaufener) Bauchverletzungen ist sehr gering, unter diesen sind wiederum wenige mit Verletzungen der Organe der Bauchhöhle, so daß also nur selten Veränderungen des Normalbildes zu erwarten sind. Die Folgen von Durch- und Steckschüssen des Abdomens, der Leber, die Fistelbildung und die Entstehung von Zwerchfellhernien nach Schußverletzungen werden besprochen.

Am Schluß der „chirurgischen Röntgendiagnostik“ widmet der Herausgeber noch einige Seiten der Diagnostik anderweitiger chirurgischer Erkrankungen bei Kriegsteilnehmern.

Die „Röntgendiagnostik in der inneren Medizin“ zerfällt in drei Abschnitte, von denen der erste die „Erkrankungen des Herzens und der Gefäße bei Kriegsteilnehmern“ behandelt und von Zondek-Berlin verfaßt ist. Der Abschnitt berücksichtigt nochmals kurz einiges über die Schußverletzungen des Herzens und wendet sich dann den Form- und Größenveränderungen als Folge von Überanstrengungen im Kriege zu. Unter den Schußverletzungen der Gefäße kommen für den Röntgenologen wohl nur die sekundären Aneurysmen in Frage, die ihrerseits aber nur bei der Aorta thoracica, dem Aneurysma der Subclavia, ev. der Carotis nachweisbar sind. Vorzeitige Sklerosen, offenbar infolge ungewöhnlicher Strapazen, vielleicht auch durch abusus nicotini begünstigt, sind in relativ großer Zahl beobachtet worden.

Der zweite Abschnitt umfaßt die „Röntgenuntersuchung der Lunge bei Kriegsteilnehmern“ durch Kaestle-München und gibt einen Überblick über die enorme Wichtigkeit sachgemäßer Röntgenuntersuchungen neben eingehender klinischer Untersuchung.

In dem dritten Abschnitt über die „Erkrankungen der Verdauungsorgane bei Kriegsteilnehmern“ hat Alwens-Frankfurt a. M. die Beobachtungen im Felde, Groedel die Beobachtungen in der Heimat bearbeitet. Alwens berichtet über seine eigenen Ergebnisse und Erfahrungen an 300 Fällen, die er in seinem Kriegslazarett gesammelt hat und die ihm dort nahe an der Front dieselbe Förderung in der Erkennung der Erkrankungen der Verdauungsorgane gebracht haben, wie er dies von der Heimat her gewohnt war. Auch Groedels Abschnitt zeigt, daß der Krieg uns auf diesem Spezialgebiet gar manche wissenschaftliche Ausbeute gebracht hat, daß aber der weit größere Nutzen und Vorteil der Röntgenforschung in der Beurteilung der Diensttauglichkeit verdauungsschwacher Leute, wie auch in der Klärung und Beurteilung der im Felde entstandenen Magen-Darm-Beschwerden gelegen ist.

Es folgen drei weitere diagnostische Kapitel. Als erster berichtet O. Strauß-Berlin über „Das Röntgenverfahren in der Neurologie“. Die Schädelverletzungen behandelt er soweit sie neurologisches Interesse haben. Der negative Befund ist kein Beweis gegen eine Knochenverletzung. Grundlegend Neues brachte der Weltkrieg für das vorliegende Kapitel nicht. Die Untersuchung der Gehirntumoren ist wenig befriedigend. Besprochen werden Hypophysenerkrankungen, Syringomyelie, Tabes und Bechterew. Einige interessante Einzelfälle, so z. B. eine traumatische Meningocele am Os sacrum,



Vergrößerung der Fußwurzelknochen bei Erythromelalgie. Das Verfahren der Pneumoencephalographie war noch nicht bekannt.

Das „Röntgenverfahren in der Augenheilkunde" ist von Engelbrecht-Erfurt übernommen worden. Das Kapitel gipfelt in der Frage: Was leistet das Röntgenverfahren in der Auffindung und Lagebestimmung von Fremdkörpern im Augapfel und seiner zugehörigen Umgebung? Das röntgenoskopische Verfahren wird kurz, die röntgenographischen Verfahren ihrer Bedeutung und Mannigfaltigkeit entsprechend eingehend erörtert, zuerst die geometrischen, dann die stereoröntgenogrammetrischen Methoden. E. kritisiert die einzelnen Verfahren nach ihrer Leistungsfähigkeit im Kriege an schwerverletzten Patienten, wobei nicht viele den nötigen Anforderungen entsprechen. Eine Schwäche mancher Methoden ist auch die schematisierte Augapfelform. E. empfiehlt als vollendetste röntgenologische Untersuchung die Kombination von Orthodiagraphie (Cords) mit der Stereoskiagraphie (Hasselwander). Zur Operation empfiehlt er den am Kunstaugapfel (Engelbrecht) stereoskiagraphisch lokalisierten Fremdkörper anzugehen unter Verwendung einer Apparatur, die im Notfalle gestattet, jederzeit unter Röntgenkontrolle weiter zu arbeiten (nach Cords).

Eine einwandfreie Röntgenuntersuchung ist vor der Operation stets erforderlich, eine ungenaue ist besser zu unterlassen, daher sind behelfsmäßige röntgenologische Augenuntersuchungsapparate vorn an der Front überflüssig, oft schädlich.

Albert Blau-Görlitz bespricht die „Röntgenologischen Erfahrungen aus dem Gebiete der Ohren-, Nasen-, Kehlkopferkrankungen und -verletzungen". Blaus Versuche, aus größerem statistischen Material ein maßgebendes Urteil über Anwendung des Röntgenverfahrens, Bewährung der einzelnen Methoden usw. während des Krieges zu gewinnen, scheiterten an der Unzulänglichkeit der Beantwortung der Fragebogen. Er gibt kurz seine eigenen Erfahrungen und bekennt sich hier als ausgesprochener Anhänger der stereoskopischen Aufnahmen und besonders des Hasselwanderschen Meßverfahrens mit der er auch bei äußerst komplizierten Steckschüssen des Gesichtschädels, objektiv erwiesene, glänzende Erfolge erzielen konnte.

Zum Schluß ein therapeutisches Kapitel von H. Meyer-Bremen und zwar „Die epidemiologische und klinische Bedeutung der Pilzerkrankungen und Pilzerkrankungen der Haut im Feldheere mit besonderer Berücksichtigung der Röntgentherapie". Einleitend berichtet Meyer über die Trichophytisepidemie im Feldheere und ihre Bekämpfung durch hygienische Maßnahmen im besonderen in der Rasierstube. Die Infektion durch das kranke Tier trat hiergegen stark zurück. Auch Kurse für die Truppenärzte waren von großer Bedeutung. In der „Pathologie und Therapie" werden die einzelnen Formen besprochen und vor allen Behandlungsmethoden die Röntgentherapie als die beste und erfolgreichste hervorgehoben, die bewährte Technik beschrieben. Die Erfolge im Felde waren hervorragend.

Die Ausstattung des Werkes hinsichtlich der Qualität, des Papiers und der Reproduktionen ist erstklassig. Haenisch (Hamburg).

G. Holzknecht (Wien): **Dosierungstabelle für die Röntgentherapie.** Allgemein gefaßte und nach den Spezialfächern geordnete Bestrahlungsrezepte für die zugänglichen Krankheiten. Leipzig und Wien 1922, Verlag Franz Deutike. 34 Seiten.

Es gibt wenige Büchlein, in denen auf so kleinem Raum so viel Wichtiges, zuverlässig Erprobtes niedergelegt ist. Wer diesen konzentrierten Extrakt langjähriger Erfahrung Wort für Wort liest und sich mit dem Gebrauch der übersichtlichen Dosierungstabelle vertraut macht, kann in der Tat an die Röntgentherapie im einzelnen „ohne Furcht und Tadel" herangehen, mit Aussicht auf Erfolg und ohne Verbrennungsgefahr. Zusammen mit dem therapeutischen Hilfsbuch von Lenk ist dieses Büchlein berufen, in alle Röntgentherapiebetriebe als unentbehrlicher Mentor einzuziehen. Gr.

Koernicke (Bonn): **Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Pflanzen (mit Ausnahme der Bakterien).** Band III, 2. Teil, 3. Lieferung des Handbuchs der gesamten medizinischen Anwendungen der Elektrizität, herausgegeben von Boruttau, Mann, Levy-Dorn und Krause. Leipzig 1922, Verlag Dr. Klinkhardt, 23 Seiten.

Eine zusammenfassende Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse bei Bestrahlungen von trockenen und quellenden Samen, von Keimlingen und ausgewachsenen Pflanzen kommt gerade jetzt sehr erwünscht, da die biologische Strahlenwirkung, als Grundlage einer biologischen Dosierung, im Vordergrund des Interesses steht. Ein Verzeichnis in- und ausländischer Arbeiten ist beigegeben. Gr.

Lorey: **Das Röntgenverfahren zur Diagnose der Lungentuberkulose.** Kapitel im Handbuch der Tuberkulose, von Brauer, Schröder und Blumenfeld, 3. Auflage, Band I (1923). Verlag J. A. Barth (Leipzig).

Vorzüglich orientierende, lehrbuchmäßige Darstellung des Stoffes mit 63 charakteristischen Röntgenbildern und mehreren Skizzen, sowie Literaturhinweisen. Auch die Differentialdiagnose ist kurz berücksichtigt.

Emmo Schlesinger (Berlin): **Die Röntgendiagnostik der Magen- und Darmkrankheiten.** Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 228 Abbildungen und 8 Tafeln. Urban & Schwarzenbergs Verlag, 1922.

Die Notwendigkeit der Neuauflage — 5 Jahre nach dem ersten Erscheinen — hat Verf. dazu benutzt, die Fortschritte der Technik und die Ergebnisse neuerer Forschungen mit kritischer Auswahl zu berücksichtigen. Im großen und ganzen ist wenig geändert worden. Der Bau des Werkes ist auch so gut und solide, daß wenig Ausbesserungen nötig waren. Sein Wert liegt darin, daß es dem Röntgenbefund die richtige Stelle im Bilde der gesamten klinischen Untersuchung zuweist, ohne ihn zu überschätzen oder seine Schwierigkeiten zu verleugnen. Die einzelnen Aufgaben werden, vom physiologischen normalen Befund ausgehend, nach den Ergebnissen der Literatur abgehandelt, aber doch mit einer in großer eigener Erfahrung gereiften persönlichen Note versehen. Der Standpunkt des Autors wird durch zahlreiche klinische Beispiele gestützt und begründet. Das Buch gehört zu denjenigen, welche der Fachmann studieren muß, um die darin niedergelegten Erfahrungen mit seinen eigenen zu vergleichen und daraus zu lernen. Gr.

Die **Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Urologie.** V. Kongreß, 29. September bis 1. Oktober 1921 in Wien, sind im Verlag von Georg Thieme in Leipzig erschienen.

Die für den Röntgenologen wichtigen Vorträge sind in diesem Heft bei der Zeitschriftenliteratur besprochen, soweit sie nicht inzwischen anderweitig erschienen und daher auch in den „Fortschritten“ bereits besprochen worden sind.

Vereins- und Kongreßberichte.

Röntgen-Vereinigung zu Berlin.

Sitzung vom 12. Oktober 1922.

Vorsitzender: Levy-Dorn, Schriftführer: M. Immelmann.

1. Weinstein: **„Zur Überlegenheit des Röntgenbefundes gegenüber dem makroskopischen Sektionsergebnis.“**

Die klinische Untersuchung, gestützt besonders auf den Röntgenbefund, lehrt die wahre Natur eines Krankheitsprozesses manchmal besser kennen als die makroskopische Betrachtung bei der Sektion. Denn der Kliniker sieht auch die Bewegungs- und nicht nur die gestaltlichen Erscheinungen, und er kennt auch den Verlauf und nicht nur das Endbild einer Krankheit, dessen Deutung agonale und kadaveröse Veränderungen erschweren können. Endgültig entscheidend ist die mikroskopische Untersuchung.

Es werden die Röntgenbilder von zwei einschlägigen Fällen vorgewiesen. Ein Fall von Pylorusskirrhus, der röntgenoskopisch u. a. das Zeichen des umschriebenen Peristaltikausfalls dargeboten hatte und der bei der Sektion zunächst eine bindegewebige Platte entzündlichen Ursprungs zu sein schien. — Ein Fall von Bronchialkrebs. Röntgenplatte: Hilusschatten vergrößert, strahlige Fortsätze in die Umgebung sendend, eine Figur bildend, die gewöhnlich fächerförmig genannt wird, mehr aber an einen nur halb sichtbaren stilisierten Stern, etwa einen Gardestern, erinnert. Bei der Sektion einige Wochen später hatte man zunächst nur den Eindruck einer gangräneszierenden Pneumonie.

2. Fedder: **Demonstration eines Falles von Ostitis fibrosa mit Rundzellensarkom bzw. Rundzellensarkomatose.**

50jähriger Tischler, seit über 20 Jahren Verbiegungen am linken Oberarm, rechten Unterarm und linken Oberschenkel. Vor ca. 10 Jahren zwei pathologische Frakturen am linken Humerus. 14 Tage vor Einlieferung ins Krankenhaus Paraplegie beider Beine, der sich einige Tage später Blasen- und

Mastdarmlähmung anschloß. In letzten Jahren starke Vergrößerung des Schädels. Die Untersuchung ergab die Verbiegungen an den genannten Extremitäten und eine enorme Schädelvergrößerung, jedoch nur des Hirnschädels, kleinere und größere Tumoren am Schädel, dem Thorax, der Wirbelsäule und dem Becken. Histopathologisch: Fibröse Umwandlung der Marksubstanz mit starker Wucherung zwischen die einzelnen Knochenbälkchen. Riesenzellen nur mäßig vermehrt, einzeln gelagert, daneben starke rundzellensarkomähnliche Wucherungen. Da nur Humerus und Kreuzbein pathologisch untersucht werden konnten, bleibt die Frage nach dem Zusammenhange zwischen Ostitis fibrosa und Rundzellensarkom offen. Es wird primär eine Ostitis fibrosa mit sekundärer sarkomatöser Degeneration angenommen.

(Demonstration der einzelnen Knochen.)

3. Levy-Dorn: **Luxation des Beckens.**

Wenn die Beckenbrüche schon selten vorkommen, so noch viel seltener die Beckenluxationen. Meist sind sie mit Frakturen oder Absplitterungen verbunden, ja gemeinhin wird angenommen, daß ganz ohne Verletzungen der Knochen solche überhaupt nicht vorkommen. Ich bin nun in der Lage, Ihnen eine reine Beckenluxation — nach Ausweis der Röntgenuntersuchung — zu zeigen.

Man unterscheidet heute die Luxation der einen Beckenhälfte (früher Luxation des Darmbeins genannt) nach Lösung der einen Articulatio sacro-iliaca und der Symphysis oss. pubis, sowie die Luxation des Kreuzbeins, welche zustande kommt, wenn beide Articul. sacro-iliacae betroffen sind, gleichgültig ob die Schamfuge beteiligt ist oder nicht.

Das demonstrierte Röntgenbild zeigt eine Luxation der ersten Art und zwar der rechten Beckenhälfte.

Das 10jährige Mädchen K. R. war von einem Auto überfahren und mitgeschleift worden. In dem Vordergrund der Verletzung stand eine große stark blutende Kopfwunde mit Knochensplittern, welche schleunig einen chirurgischen Eingriff benötigte. Sonst traten noch Schrammen am Oberschenkel und Hautabtrennungen am linken Knie hervor, während keine Zeichen die Aufmerksamkeit auf die Beckengegend lenkten. In einigen Tagen bildete sich ein Hämatom am Darmbeinkamm und veranlaßte die Röntgenuntersuchung. Auf dem Bilde sieht man sowohl in der Artic. sacro-iliaca, wie an der Symphyse die rechte Beckenhälfte über Daumenbreite nach oben luxiert. Nirgends sind — auch auf den später hergestellten Bildern nicht — Zeichen von Absplitterungen zu erkennen. Die genaue Messung (Herr Prof. Unger) ergab nun, daß das rechte Bein um 1 cm verkürzt war und die Spina iliaca post-sup. dicht unter der Haut gefühlt wurde.

Durch Extensionsverband wurde die Luxation ein wenig, doch nicht vollständig ausgeglichen (vergleiche Bild, 20 Tage nach der ersten Aufnahme). Patientin hat jetzt keine Beschwerden mehr und kann unbehindert umhergehen.

Zum Vergleich sei das Röntgenogramm eines Symphysenbruches bei einem 5 Jahre alten Knaben (H. B.) projiziert. Hier klafft die Symphyse weit auseinander und sind auch an den Darmbein-Kreuzbein-Gelenken die Spalten unten entsprechend erweitert.

4. Oberingenieur Zacher-Erlangen. **„Praktische Radiometallographie“.**

Gestatten Sie mir, zunächst dem Vorsitzenden der Berliner Röntgenvereinigung, Herrn Professor Dr. Levy-Dorn meinen verbindlichsten Dank dafür auszusprechen, hier an dieser Stelle zu Ihnen sprechen zu dürfen. Das Thema, welches ich zu behandeln gedenke, lautet: „Praktische Radiometallographie“, und ich möchte meinen Ausführungen einige Erläuterungen zu diesem Titel vorausschicken.

Unter Metallographie versteht man gewöhnlich die Lehre von den Metallen und ihren Legierungen. Dieser Begriff ist aber im Laufe der Jahre mehr und mehr erweitert worden, und so umfaßt derselbe bei dem heutigen Stand der Technik nicht nur die Metalle, sondern auch alle Nichtmetalle, d. h. die metallographischen Untersuchungen erstrecken sich auch auf solche Stoffe, deren Eigenschaften ausgesprochen nicht metallischer Natur sind. Die Hilfsmittel, deren sich die Metallographie bedient, sind physikalischer und chemischer Art und der Zweck der Metallographie ist, den Aufschluß über die Zusammensetzung der zu prüfenden Objekte zu erhalten. Ein bevorzugtes Mittel für die Untersuchungen physikalischer Art bildet das Mikroskop, mit Hilfe dessen unter Benutzung eines optischen Lichtbündels die Kristallgefüge erkannt und photographiert werden können. Dieser Zweig der Metallographie ist jedoch nicht imstande, Aufschluß zu geben über Fehlerstellen, die durch irgendwelche Vorgänge während des Herstellungsverfahrens im Innern des Prüflings entstanden sind. Für Untersuchungen dieser Art bedient man sich daher einer anderen Lichtquelle, d. s. die Röntgenstrahlen. Diese Untersuchungsmethode beschränkt sich jedoch nicht allein darauf, Fehlerstellen, wie Risse, Blasenbildungen usw. nachzuweisen, vielmehr ist auch sie geeignet, Aufschluß über den Aufbau der Kristalle zu geben, dadurch, daß man die Interferenzerscheinungen der Röntgenstrahlen zu Rate zieht. v. Laue, Friedrich und Knipping haben durch ihre Untersuchungen nachgewiesen, daß Röntgenstrahlen abgebeugt werden können, sofern man ein für die Wellenlänge der Röntgenstrahlen geeignetes Gitter benutzt und dieses Gitter wird gebildet durch die natürlichen Kristallgefüge. Zur Vornahme dieser Untersuchungen bedient man sich eines komplexen



Röntgenstrahlengemisches, d. h. eines solchen, welches Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen umfaßt und welches in der Literatur oftmals in Anlehnung an die sichtbaren Lichtstrahlen mit „weißes Röntgenlicht“ bezeichnet wird. Die Methode erfordert gut ausgebildete Kristalle, die jedoch nicht immer verfügbar sind und infolgedessen wurde von Debye u. Scherrer diese Methode dahin modifiziert, daß das zu untersuchende Objekt, welches gleichzeitig das Gitter bildet und die Beugung der Röntgenstrahlen verursacht, in pulverisiertem Zustande verwendet wird. Es muß dann allerdings ein homogenes Röntgenstrahlenbündel, d. h. also ein solches, welches Röntgenstrahlen nur einer einzigen Wellenlänge enthält, verwendet werden. So haben sich dann für die Untersuchung der Materialien mittels Röntgenstrahlen drei Methoden herausgebildet und zwar sind diese:

1. die Durchstrahlung der Körper mittels Röntgenstrahlen zum Zweck der Durchleuchtung und Photographie, um Fehlerstellen im Innern festzustellen;
2. die Interferenzmethode nach v. Laue zur Feststellung von Veränderungen im Aufbau des Kristallgefüges;
3. die Methode nach Debye-Scherrer für die gleichen Zwecke.

Die Möglichkeit der Anwendung von Röntgenstrahlen nach der ersten Methode, d h. also für die Untersuchung der Metalle auf Fehlerstellen, wie sie in der Hauptsache bei Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten vorkommen können, wurde schon von Röntgen selbst in seiner dritten Mitteilung: „Weitere Beobachtungen der Eigenschaften der Röntgenstrahlen“, die in den Sitzungsberichten der Kgl. Preußischen wissenschaftlichen Akademie vom 13. Mai 1897 niedergelegt ist, erwähnt. Es ist dort ein Versuch beschrieben, welcher die Durchlässigkeit von Eisenplatten für Röntgenstrahlen darlegen soll und es wird gefunden, daß eine 4 cm dicke Eisenplatte sich noch als durchlässig erwies, sofern die Strahlung genügend hart war, ferner ist die Mitteilung enthalten, daß von dem Doppellauf eines Jagdgewehres mit eingesteckten Patronen ein sehr schönes photographisches Schattenbild erhalten wurde, in welchem alle Details der Patronen, die inneren Fehler der Damastläufe usw. sehr deutlich und scharf erkennbar waren.

Über die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen zur photographischen Untersuchung der verschiedenen industriellen Dinge liegen eine Reihe von Erfahrungen vor, die jedoch in der Hauptsache dem Hauptanwendungsgebiet der Röntgenstrahlen, d. i. demjenigen in der Medizin, entstammen. Hier ist es der menschliche Körper, dessen einzelne Bestandteile für Röntgenstrahlen verschieden durchlässig sind und jahrelange Erfahrungen haben eine bis in die kleinsten Einzelheiten durchgebildete Aufnahmetechnik entstehen lassen. Nun lassen sich eine ganze Reihe von Erfahrungen wohl in der Radiometallographie verwenden, jedoch direkt übertragbar sind diese Erfahrungen nicht. Die in der Radiometallographie zur Untersuchung vorliegenden Objekte sind doch in der Hauptsache Metallkörper, deren verschiedene Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen bei jedem Objekt nur durch die Unterschiede in der Stärke des Materials bedingt wird. Die Metalle sind aber entsprechend ihrem Atomgewicht sehr wenig durchdringungsfähig, so daß man gezwungen ist, eine sehr harte Röntgenstrahlung anzuwenden. Dadurch ergibt sich von selbst eine Grenze in der Stärke der zu untersuchenden Objekte und diese Grenze liegt heute ungefähr bei einer Dicke von 8 cm Eisen bzw. Stahl. Die Wahl der Härte der hierfür erforderlichen Strahlung spielt hierbei insofern eine Rolle, als es eine optimale Härte gibt, bei welcher noch gut sichtbare Schwärzungsgrade auf der photographischen Platte hervorgerufen werden. Unterschreitet man diese Härte, so wird die Platte von keinerlei Strahlung mehr getroffen, überschreitet man diese Härte, so werden die erhaltenen Resultate dadurch nicht günstiger und zwar scheint dies daran zu liegen, daß wir keine photographischen Platten zur Verfügung haben, welche auf diese harte Strahlung noch erfolgreich reagieren. Unerläßlich ist es, bei der Radiometallographie stärkerer Objekte, d. h. solchen von etwa 2 bis 3 cm Stärke aufwärts, sich eines Verstärkungsschirmes zu bedienen. Ein solcher Schirm besteht aus wolframsaurem Kalzium, welches unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen mehr oder weniger aufleuchtet, und diese Hilfslichtquelle erregt gleichfalls die lichtempfindliche Schicht der photographischen Platte. Strahlenhärte, Stärke des Objektes, die Empfindlichkeit der photographischen Platte und diejenige des Verstärkungsschirmes, spielen also eine wesentliche Rolle und bedürfen einer genauen Abwägung. Ferner ist die Aufnahmetechnik für die einzelnen Objekte nicht gleichgültig und es bedarf auch hier einer gewissen Erfahrung. Im großen und ganzen kommt es darauf an, ein von Sekundärstrahlen nicht verschleiertes, klares Bild zu bekommen. Sekundärstrahlen entstehen bekanntlich überall da, wo eine primäre Röntgenstrahlung Materie durchsetzt und in welcher Weise dieselben eine verschleiernde Wirkung auf das Negativ auszuüben vermögen, werde ich Ihnen später im Lichtbilde zeigen.

Der Vollständigkeit halber will ich Ihnen kurz die Apparatur beschreiben, die ich für meine Versuche benutzt habe, selbst auf die Gefahr hin, dem einen oder anderen von Ihnen damit nichts Neues zu sagen. Der Apparat war ein Induktorapparat, in dessen primären Stromkreis ein Motorunterbrecher geschaltet war. (Apex-Apparat der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Erlangen.)

Im Lichtbilde zeige ich Ihnen das Schaltschema dieses Apparates, den äußeren Aufbau desselben, den zeitlichen Verlauf des Stromimpulses des hochgespannten Stromes und eine schematische Wiedergabe der verwendeten Röhre, welche zur Gruppe der gasfreien Röhren, Bauart Coolidge, gehört.



Mit dieser Einrichtung wurden die nachfolgenden Aufnahmen, die ich Ihnen zeigen werde, hergestellt, wobei die Spannung an den Klemmen der Röhre einer Funkenstrecke von 28 cm entsprach. Es ist dies eine Höhe der Spannung, die sich als die günstigste herausgestellt hat, Versuche mit höheren Spannungen führen zu keinem Resultat. Das nächste Lichtbild zeigt einen Eisenklotz von ungefähr 6 cm Höhe, in welchem verschiedene Löcher gebohrt sind. Die Aufnahme dieses Objektes machte insofern Schwierigkeiten, als dieses schon beträchtlich stark ist. Ferner sind die beiden Kanäle durchgebohrt und es ist einleuchtend, daß bei langer Belichtungszeit diejenigen Stellen der photographischen Platte, die unterhalb dieser Kanäle liegen, sehr stark geschwärzt werden. Diese starke Schwärzung tritt auch tatsächlich durch Sekundärstrahlenwirkung in einem solchen Maße ein, daß die Begrenzungslinien stark verwischt werden und über diese hinaus ein tiefschwarzer Schatten das Negativ unbrauchbar macht. Die gleiche Erscheinung tritt natürlich auch ein an den äußeren Rändern. Es ist somit erforderlich, das Objekt gut gegen diese Unterstrahlungen und Sekundärstrahlenwirkung zu schützen und dies kann auf mannigfache Weise geschehen. Es ist vorgeschlagen worden, das Objekt mit Bleimarken abzudecken. Man hat die Objekte mit einer Lage Schrotkörner umgeben oder sie auch in Wachs eingebettet, über welches dann eine Schicht Quecksilber gegossen wurde In einer der nächsten Bilder zeige ich Ihnen das Prinzip der letzten Methode und jetzt will ich Ihnen das erhaltene Negativ im Lichtbild vorführen.

(Es werden nunmehr im Lichtbild eine Reihe Aufnahmen gezeigt von 30 mm starken Kupferklötzen, Kupferstäben desselben Durchmessers, Fehlaufnahmen dieser Gegenstände, sowie fehlerfreie Aufnahmen, die sachgemäße Einbettung der Proben wird gezeigt, ferner das Bild eines Zahnrades, von Bronze-Legierungen, Messingproben, Werkzeugstahl, starkwandigen Kupferrohren und von einem Drahtseil.)

Zur Auswertung der Negative gehört naturgemäß auch eine gewisse Übung und ein besonderes, charakteristisches Beispiel ist die Betrachtung eines Haarrisses. Wenn die Röhre nicht genau über einem Haarriß steht, so ist derselbe doch sichtbar, jedoch in einer Form, die ihn als solchen nicht recht erkennen läßt. Den Anstoß zu dieser Betrachtung gab das Bild des Zahnrades, bei welchem die Trennfläche zwischen der eingesetzten Büchse und dem Zahnrad sich außerordentlich scharf auf dem Negativ abhob, trotzdem der Zentralstrahl nicht parallel zu dieser Trennfläche durch dieselbe hindurchging. Um zu prüfen, wieweit der Fußpunkt des Normalstrahles von der Trennfurche entfernt sein kann, wurden mehrere Eisenwürfel von 3 cm Kantenlänge mit ihren gut polierten Flächen aneinandergesetzt und photographiert.

Wie aus den erhaltenen Negativen ersichtlich, ist der Riß nur im unmittelbaren Bereich des Normalstrahles scharf erkennbar. Je größer die Entfernung zwischen Normalstrahl und Riß ist, um so flächenförmiger erscheint die Schwärzung.

Die Methode eignet sich auch recht gut für Isoliermaterialien und als Beispiel sei hier die Aufnahme des Porzellanisolators gezeigt, bei welchem man deutlich die Fehlerstelle erkennen kann.

Die Untersuchungsmethoden, die die Verschiedenheiten des Kristallgefüges anschaulich zu machen vermögen, d. s. also diejenigen nach v. Laue und Debye-Scherrer gründen sich auf der Eigenschaft der Röntgenstrahlen durch Wahl geeigneter Gitter abgelenkt zu werden, sowie Lichtstrahlen durch ein Prisma oder durch ein Gitter abgelenkt werden können. In diesem Falle wird als Gitter das zu untersuchende Objekt selbst benutzt.

Das Schema der Anordnung ist aus dem nächsten Lichtbilde ersichtlich. Wird ein Röntgenstrahl von zwei Strukturebenen eines Kristalles reflektiert, so wird der primär einfallende Röntgenstrahl einmal an der Fläche $E_1 E_1$ nach R_1 reflektiert, ferner an der Fläche $E_2 E_2$ nach R_2. Außerdem geht natürlich auch ein Strahl direkt durch und trifft die photographische Platte in B. R_1 und R_2 werden sich dann auf der photographischen Platte als Einstichpunkte kennzeichnen. Sind Strukturebenen von rhythmischer Anordnung vorhanden, so wiederholen sich im Laue-Diagramm die Punkte von gleicher Intensität. In allen übrigen Strukturebenen erscheinen gleichfalls als Wirkung der abgelenkten Strahlen Einstichpunkte von verschiedener Intensität. In der benachbarten Figur ist Ss_1 der Primärstrahl, der an der Linie Kz nach Ks_2 reflektiert wird. Dreht man diese Ebene um Kz, so wandert der Reflex und die photographische Platte Pp schneidet diesen Reflexkegel in einer Ellipse Ss_2. Es erklärt sich somit die bogenförmige Anordnung der Punkte im Laue-Diagramm.

(Aus dem Lichtbild ersehen Sie eine Kassette zur Herstellung derartiger Laue-Diagramme. Es folgen nunmehr Lichtbilder von Laue-Diagrammen von Platin gewalzt und geglüht, Gold, Silber, Palladium in gewalztem und geglühtem Zustande, ferner von Eisen.)

Die Untersuchungen nach der Laueschen Methode erfordern, wie bereits erwähnt, gut ausgebildete Kristalle, die in den meisten Fällen nicht verfügbar sind. Nun kann nach Bragg die Beugung des Röntgenlichtes in einem Kristall als Spiegelung des einfallenden Strahles an den mit Atomen besetzten Netzebenen aufgefaßt werden. Jedoch besitzt der reflektierte Strahl nur dann merklich Intensität, wenn die Bedingung erfüllt ist

$$n \cdot \lambda = 2r \sin \alpha.$$



In dieser Formel ist $n = 1, 2, 3, 4$ usw., also $n x \lambda$ gleich dem einfachen oder dem vielfachen der Wellenlänge. r ist der Abstand der reflektierenden Ebene, α der Einfallswinkel, in diesem Falle Glanzwinkel genannt.

In einem ungeordneten Haufen zarten Kristallpulvers kommen nun die Kristalle in ihren Netzebenen in allen möglichen Richtungen vor. Stets aber haben viele Kristalle eine solche Lage, daß für eine bestimmte Netzebene die Reflektionsbedingung erfüllt ist. Diejenige, welche nun im Glanzwinkel α von der Gleichung $n \cdot \lambda = 2r \sin \alpha$ zum Primärstrahl neigen, liefern einen Sekundärstrahl und da solche Lagen rund um den Primärstrahl vorkommen, so entsteht an Stelle des einzelnen Reflexes obiger Laue-Diagramme ein Reflexkegel. Vergleichbar ist das mit einer Anordnung zur Herstellung eines Laue-Diagrammes, wenn man das Laue-Diagramm um seine zentrale Achse rotieren ließe. Nun wird für diese Aufnahme monochromatisches Licht (einfarbiges Röntgenlicht) verwendet, es kommen also nur wenige Reflexkegel zustande und dieselben heben sich auf einem zylindrischen Film, in dessen Achse die Probe als Draht oder als gepreßte Stäbchen ist, als getrennte Kreise und zwar als Kurven vierten Grades ab, aus deren Lage und Intensität der Aufbau des Kristallgitters ermittelt werden kann.

(Es folgen die Lichtbilder von Debye-Scherrer-Diagrammen von Graphit, von α- und γ-Eisen, ferner eine schematische Anordnung der Aufnahmevorrichtung, sowie eine Kassette, wie sie für diese Aufnahmen verwendet wird.)

Die Röhren, die zur Verwendung kamen, sind Spezialröhren mit Eisen-Antikathode, welche bei Spannungen bis zu 35 kV. neben der K Strahlung des Eisens eine nur verhältnismäßig schwache Bremsstrahlung liefern, so daß eine Filterung bis zur praktischen Homogenität nicht nötig ist.

Schließlich möchte ich noch über die Einrichtung derartiger Untersuchungsstationen einige Worte sagen. Da bekanntlich Röntgenstrahlen einen schädlichen Einfluß auf den menschlichen Organismus auszuüben vermögen, so ist es von besonderer Wichtigkeit, diejenigen, die sich mit der Herstellung der Aufnahmen zu befassen haben, vor diesen Wirkungen nach Möglichkeit zu schützen. Es kann dies in mannigfacher Weise geschehen, z. B. dadurch, daß die Strahlenquelle durch Schutzwände aus Blei- oder Bleiglas sorgfältig abgetrennt wird von derjenigen Stelle, von wo aus die Regulierung der Strahlenintensität erfolgt. Da es nun bei diesen Aufnahmen lediglich darauf ankommt, die Intensität der ausgestrahlten Röntgenstrahlen gleichmäßig zu erhalten und diese durch Beobachtung der Meßinstrumente zu kontrollieren, so ist es gar nicht erforderlich, daß der den Apparat Bedienende sich in demselben Raum aufhält, in welchem die Aufnahme vor sich geht.

Ich zeige Ihnen hier eine Anordnung, bei welcher diesem Umstand Rechnung getragen ist.

Ich hoffe, Ihnen mit meinen Ausführungen einen Überblick gegeben zu haben über die Methoden, die der Radiometallographie zu Gebote stehen, wobei es mir nicht darauf ankam, die theoretische Seite der ganzen Materie zu behandeln, sondern es kam mir in der Hauptsache darauf an, Ihnen zu zeigen, wie man diese Methoden in der Praxis handhaben und welche Resultate man erwarten kann. Welche dieser Methoden nun für den einzelnen Fall von Bedeutung ist, läßt sich nicht allgemein sagen. Dazu muß man wissen, was denn untersucht werden soll. Oftmals werden auch an die Untersuchung der Materialien mittels Röntgenstrahlen Anforderungen gestellt, die nach dem heutigen Stand der Technik nicht erfüllt werden können. Andererseits aber lassen sich auch bei einer geeigneten Technik Resultate erzielen, die eben nur in einer speziellen Technik erreichbar sind. Hier liegen die Verhältnisse ähnlich, wie es noch vor vielen Jahren in der Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin war, bei welcher gleichfalls nur durch eine sorgfältig entwickelte und ausgeübte Technik das zu erreichen war, was heutzutage erreicht wird. Einen Nutzen aus dieser Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin zieht ja die Radiometallographie insofern, als ihr der mühevolle Weg erspart bleibt, den die Entwicklung der Röntgenapparate bis zu ihrer heutigen Leistungsfähigkeit gehen mußte. Keinesfalls kann man aber sagen, daß die Technik in der Radiometallographie bereits durchentwickelt ist, im Gegenteil, sie ist noch als in den Kinderschuhen stehend zu betrachten, jedoch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß aus der Zusammenarbeit des Metallfachmannes und des Röntgenfachmannes eine Technik entwickelt werden kann, die in der Praxis Resultate zu erzielen verspricht, die schließlich zur Erreichung von Qualitätsarbeiten ebenso unentbehrlich sind, wie alle übrigen Prüfmethoden, die wir in industriellen Betrieben als selbstverständlich erachten und welche längst als unentbehrlich erkannt worden sind.

Orthopädenkongreß zu Breslau am 25. und 26. September 1922 in Breslau.

Debrunner-Berlin: Über **Schicksal und Wirkung von Gewebsinplantaten in künstliche Knochenlücken.** Lücken im Radius des Kaninchens von mehr als einem Zentimeter kann der Knochen nicht ausfüllen. Bei kleineren Defekten kann man die knöcherne Vereinigung unmöglich machen durch Einlagern von lebendem Gewebe, insbesondere von Synovialmembran, aber nicht durch totes Gewebe, auch



nicht durch toten Muskel. Die röntgenologischen Befunde wurden durch die Autopsie und durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt.

Frosch-Berlin: **Über Pseudarthrosen.** Die Röntgenbilder der untersuchten Pseudarthrosen zeigten immer eine kopfartige Umformung des zentralen Fragmentes, dem das pfannenartig umgeformte Ende des peripheren Bruchstückes gegenüber stand.

Müller-Marburg: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung abnormer Beanspruchung auf die Wachstumszonen und ihre Bedeutung bei rachitisähnlichen Epiphysenerkrankungen.** Vortr. nahm bei jungen Hunden aus der Mitte des Radius ein so großes Knochenstück heraus, daß die Lücke nicht durch Knochenneubildung überbrückt werden konnte. Infolgedessen wurde der andere Knochen abnorm belastet. 6—7 Wochen nach der Operation zeigt das Röntgenbild dem Defekt gegenüber an der Ulna eine leichte Verschleierung der Struktur und eine Verdickung durch periostale Knochenanlagerung. Die scharf begrenzten kallusartigen Knochenmassen treiben den Knochen spindelförmig auf, gleichzeitig verschwindet inmitten dieser spindelförmigen Auftreibung die ursprüngliche Knochenstruktur immer mehr. Etwa um den 3. oder 4. Monat herum sieht man an der Ulna dem Radiusdefekt gegenüber auf dem Röntgenbilde einen diffusen Knochenschatten, genau wie ihn ein Knochenkallus bei Frakturen zeigt. Erst ganz allmählich entwickelt sich dann wieder eine Struktur und es stellen sich schließlich wieder die früheren Verhältnisse her. Die Epiphysenlinien der Ulna verhalten sich röntgenologisch und histologisch ungefähr wie die Epiphysenlinien bei florider Rachitis.

Kreuz-Berlin und Elsner-Dresden: **Über die angeborene Skoliose.** Das Röntgenbild zeigt Keilform eines Wirbels, eine überzählige Rippe oder das Fehlen einer Rippe oder eine Halsrippe.

Pitzen, orthopädische Klinik, München.

Auszüge aus Zeitschriften des In- und Auslandes.

The American Journal of Roentgenology, Mai u. August 1922 (Ref. Wintz-Erlangen). — Annalen der Physik, Bd. 68 (Walter-Hamburg). — Archives d'Électricité médicale et de Physiothérapie, Juli 1922 (Christoph Müller-München). — Archiv f. Kinderheilkunde, Bd. 72, H. 1 (Sokolowski-München). — Arch. f. klin. Chir, Bd. 120, Heft 3—4; Bd. 122, H. 4. — Archiv f. Verdauungskrankh., Bd. 30, H. 2 (Sokolowski). — Beiträge z. Klinik d. Tuberkulose, Bd. 50; Bd. 52, H. 1—4 (Sokolowski). — Beiträge z. klin. Chir., Bd. 127, H. 1. — Der praktische Arzt 1922, Heft 16 (Sokolowski). — Dermatolog. Zeitschr., Bd. 36, Heft 6 (Sokolowski). — Deutsche med. Wochenschr. 1922, Nr. 31 (Metzger-Frankfurt). — Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 173 u. 174. — Ergebnisse d. Chir. u. Orthopädie, Bd. 15. — Gazette méd. d'Orient, Okt. 1922. — Journal de Radiologie et d'Electrologie, Juli u. Sept. 1922 (Klieneberger-Zittau). — Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Bd. 69 (Sokolowski). — Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 37—45 (Sokolowski). — Medizinische Klinik 1922, Nr. 35—36 (Klieneberger). — Mitteilungen aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 35, H. 4—5. — Münchner med. Wochenschr. 1922, Nr. 40—45 (Lorey-Hamburg). — Philosophical Magazine, Bd. 44 (Walter). — Physical Review, Bd. 20 (Walter). — Röntgenologia (ungarisch) 1922, H. 1—2 (Révész-Budapest). — Strahlentherapie, Bd. 14, H. 1 (Klieneberger). — Verhandlungen der D. Ges. f. Urologie, V. Kongreß 1921. — Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 33—34 (Haenisch-Hamburg). — Wiener med. Wochenschr. 1922, Nr. 40—45. — Zeitschr. f. Krebsforschung, Bd. 19, H. 1 (Sokolowski). — Zeitschr. f. Physik, Bd. 11 (Walter). — Zeitschr. f. Stomatologie 1922, Nr. 5—8. — Zeitschr. f. techn. Physik, Bd. 3 (Walter). — Zeitschr. f. Tuberkulose, Bd. 36, H. 7 (Sokolowski). — Zeitschr. f. urol. Chir., Bd. 11, H. 3—4. — Zentralbl. f. Gynäkol. 1922, Nr. 19—42. — Patentschriften (Sokolowski).

Bericht über physikalische Literatur vom 1. Januar bis 1. November 1922.

I. Teil.

Physikalische Zeitschrift. Bd. 23, 1922, Heft 1—18.

Heft 1. Piccard und Stahel: **„Ueber einen neuen radioaktiven Körper.“** Die Verfasser glauben einen neuen radioaktiven Körper UV gefunden zu haben. Der neue Körper ist ein Glied der Ac.-Reihe. Seine Halbwertzeit ist ca. 48 Tage.

Heft 3. Greinacher: **„Ueber das Leuchten der Flammenionen im Luftfunken.“**

Heft 4. March: **„Die Abhängigkeit der Röntgen-Bremsstrahlung von der Emissionsrichtung.“** March gibt in dieser Arbeit eine mathematische Darstellung der in Betracht kommenden Gesetze.

Heft 5. Geyger: **„Ein neues Verfahren zur punktweisen Aufnahme von Wechselstromkurven.“**

Kirchner: **Bemerkung zu Gerlach „Kristallgitteruntersuchungen mit Röntgenstrahlen“.** Eine Diskussionsbemerkung.

Heft 6. Neuburger: **„Die Genesis der Elemente.“** Neuburger gibt in der Arbeit interessante theoretische Ableitungen des Aufbaues der Elemente und der Elementreihen.

Goetz: **„Untersuchungen über den Zerstäubungsvorgang glühender Wolframdrähte.“**



Heft 7. Hahn: **„Zur Frage nach der Existenz des von Piccard und Stahel beschriebenen neuen radioaktiven Körpers."** Hahn bezweifelt auf Grund seiner eingehenden experimentellen Untersuchungen und Messungen das Vorhandensein des von Piccard und Stahel beschriebenen radioaktiven Körpers UV. (vgl. Phys. Zeitschrift Heft 1).

Geyger: **„Eine einfache Methode zur Darstellung von Wechselstromkurven mit der Glimmlichtröhre."** Bei dem von Geyger angegebenen Verfahren wird das Glimmlicht durch eine Linse auf eine rotierende Trommel geworfen, deren Querschnitt den Teil einer archimedischen Spirale bildet.

Heft 11. Steichen: **„Versuche über das Nachleuchten von Röhren mit verdünnten Gasen."** Es werden die Entladungserscheinungen in einer Doppelröhre mit zwei getrennten und vedünnten Gasen beschrieben und eine Erklärung versucht. Die Röhre stellt einen Kondensator mit gasförmigen Belegen dar. Außerdem werden Vergleichsversuche mit gewöhnlichen Gasen beschrieben.

Heft 12. Holtsmark: **„Ueber die charakteristische Röntgenstrahlung von Kohle und Bor."** Eine vorläufige Mitteilung über die Erregungsfrequenzen von Kohle und Bor.

Heft 13. Küstner: **„Scharfe Spektrallinien bei kurzer Expositionszeit nach der Debye-Scherrer-Methode."** Der Verfasser beschreibt eine Kamera für die Aufnahme von Röntgen-Spektren nach der Methode Debye-Scherrer, welche folgende Vorzüge aufweist: 1. Scharfe Spektrallinien, 2. sehr kurze Expositionszeiten, 3. Erhöhung der Meßgenauigkeit durch Verwendung der die Antikathode tangential verlassenden Strahlung, 4. Unterdrückung der Sekundär- und Tertiärstrahlung, die von den Spalten der Kamera ausgeht, 5. Unterdrückung der vom Präparat gestreuten diffusen Sekundärstrahlung auf ein Minimum durch Ankleben des feinen Pulvers auf einen Seidenfaden, 6. Arbeitsmöglichkeit im Vakuum.

Heft 16. Lachs und Wertenstein: **„Ueber die Verteilung radioaktiver Körper in Lösungen."** An Hand zahlreicher Untersuchungen finden die Autoren eine ungleichmäßige, teilweise schichtenförmige Verteilung radioaktiver Körper in den Lösungen.

Heft 18. Fürth: **„Die Bestimmung der Elektronenladung aus dem Schroteffekt an Glühkathodenröhren."**

F. Voltz.

Physik und Technik.

J. A. Becker: **Die Wirkung des magnetischen Feldes auf die Absorption der Röntgenstrahlen.** (Physical Review, Bd. 20, S. 134—147, 1922.) Verf. hat die Wirkung eines starken magnetischen Feldes auf die Absorption der Röntgenstrahlen in verschiedenen Stoffen — Kohle, Aluminium, Eisen, Nickel, Kupfer, Zink, Silber und Platin — untersucht, und zwar nach derselben Methode, nach welcher schon früher von Forman das Eisen allein untersucht wurde (s. Fortschr. Bd. 24, S. 89). Während aber Forman bei diesem Stoffe keine Wirkung des Feldes fand, wenn dieses senkrecht zur Richtung der Röntgenstrahlen in der magnetisierten Eisenplatte stand, und eine deutliche Wirkung, wenn Feld- und Strahlenrichtung einander parallel waren, ergibt sich bei Becker gerade das entgegengesetzte Resultat, so daß man diesen Beobachtungen doch wohl noch mit einigem Mißtrauen gegenüberstehen muß. Nichtsdestoweniger seien die hauptsächlichsten Versuchsergebnisse des Verf. in folgender Tabelle zusammengestellt. Darin ist die durch ein Feld von 18000 Gauß bewirkte Änderung des Absorptionskoeffizienten in $^1/_{10000}$ seines Wertes angegeben, ein Pluszeichen ferner bedeutet eine Vermehrung, ein Minuszeichen eine Verminderung dieser Größe, und endlich geben die Zeichen $\perp$ und $\parallel$ an, daß die Richtung des Feldes auf derjenigen der Röntgenstrahlen in dem Stoffe senkrecht stand bzw. auf ihr parallel war.

	C	Al	Fe	Ni	Cu	Zn	Ag	Pt
$\perp$	— 5,6	+ 8	— 10	+ 1,6	+ 0,8	— 1,2	+ 1,6	+ 1,7
$\parallel$	+ 3	+ 2,7	— 0,5	+ 0,7	+ 1,4	+ 1,3	—	+ 1,1

Die Röntgenstrahlen stammten aus einer Coolidgeröhre mit Wolframantikathode, die mit einer Höchstspannung von 80000 Volt betrieben wurde, so daß das Maximum ihrer Strahlung bei einer Wellenlänge von etwa $0{,}3 . 10^{-8}$ cm lag. Ein einziger Versuch wurde auch mit einer ganz weichen Strahlung, deren Maximum bei etwa $1{,}2 . 10^{-8}$ cm Wellenlänge lag, gemacht, und hierbei als absorbierender Stoff Holz in Parallelstellung benutzt. Hierbei fand sich eine erheblich größere Änderung des Absorptionskoeffizienten, nämlich eine solche von + 80 Einheiten der obigen Tabelle, so daß Verf. eine eingehendere Untersuchung mit weichen Strahlen vorzunehmen gedenkt. Der Umstand, daß von den von ihm untersuchten Stoffen besonders diejenigen mit niedrigem Atomgewicht auf die Wirkung des magnetischen Feldes reagieren, spricht nach Verf. dafür, daß die magnetischen Eigenschaften eines Atoms hauptsächlich durch die Elektronen der äußersten Schale desselben, die sogenannten Valenzelektronen, bestimmt



werden, während ja die Absorption der Röntgenstrahlen — wenigstens derjenigen der von ihm benutzten Härte — vorzugsweise in den innersten Elektronenschalen, den sog. K- und L-Schalen, vor sich geht.

Bondi und Eisler: **Die direkte Sondierung des Duodenums mit Hilfe eines Metallmandrins und unter Leitung des Röntgenlichtes.** (Münch. med. W. 1922, Nr. 45.) Die Sonde wird mit einem halbstarren Messingdraht armiert und eingeführt. Der Kranke hat zuvor einige Schluck Bariumaufschwemmung getrunken, wodurch man sich leicht über die morphologischen Verhältnisse des Magens und die Lage des Pylorus unterrichten kann. Vor dem Durchleuchtungsschirm wird nun die Olive der Sonde durch geeigneten Druck der Hand von außen vor den Pylorus gebracht, in welchen sie dann meist ohne weitere Manipulation schnell hineinschlüpft. Auf diese Weise gelingt die Sondierung des Duodenums in wenigen Sekunden.

R. Demel (Rö.-Lab. I. Chir. Kl. Wien): **Ein Beitrag zur Technik der Zystographie mit Halogensalzen.** (Mitt. aus den Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 35, H. 4, S. 477.) Da die 10%ige Jodkalilösung und 20%ige Bromnatriumlösung bisweilen Schmerzen verursachen, empfiehlt Verf. Zusatz von Antipyrin in 5%iger Menge, oder bei besonders empfindlichen Tumorkranken Zusatz einer 3—5%igen Anästhesinlösung. Technik: Blasenentleerung durch Katheter; durh diesen wird die Blase in der für die Aufnahme geeigneten Stellung mit 100 ccm Kontrastlösung gefüllt, der Katheter entfernt. Nach der posterioren und der axialen Aufnahme Entleerung der Blase durch Katheter, dreimalige Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung.

K. Frik (Berlin): **Eine wesentliche Verbesserung der Durchleuchtungstechnik der Lungenspitzen.** (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 39, S. 1938.) Angabe eines kleinen Kunstgriffes, um die Weichteilbeschattung der Lungenspitzen bei Durchleuchtung bzw. Aufnahme zu beheben, und zwar durch Wegdrängen des Musculus sternocleidomastoideus medianwärts. (Abbild.)

J. Herwey und G. Mie: **Die Zahl der von sehr schwachen Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen.** (Annalen der Physik, Bd. 68, S. 120—126, 1922.) Die Verf. ließen die aus einer mit nur etwa 0,05 Milliampere belasteten mittelharten Röhre stammenden Röntgenstrahlen in 1—20 m Abstand durch eine Bleiblende von 8 mm Durchmesser auf eine Aluminiumplatte fallen, die sich in einem bis auf einen Druck von 10—20 mm Quecksilbersäule evakuierten Gefäß befand, und an welche eine Spannung von nahezu 1000 Volt angelegt war. Unter diesen Umständen bewirkte jedes von den Strahlen an der Platte ausgelöste Elektron in dem Gefäß einen Entladungsstoß, der dadurch sichtbar und also auch zählbar gemacht wurde, daß eine zweite in dem Gefäß befindliche Elektrode durch ein hochempfindliches Saitengalvanometer zur Erde abgeleitet wurde. Das Resultat der Beobachtungen der Verf. war nun, daß die Zahl der von den Röntgenstrahlen unter den genannten Umständen ausgelösten Elektronen bis zu den geringsten von ihnen benutzten Intensitäten hin stets der Intensität der Strahlen proportional war. Als solche Intensität nehmen sie den Ausdruck $\frac{e\,i}{a^2}\,e^{-0,03\,a}$ an, worin e die Spannung an der Röntgenröhre, i die durch sie hindurchgegangene, mit einem Drehspulgalvanometer gemessene Stromstärke und a den Abstand der Auffangplatte von der Röntgenröhre bedeutet. Der Faktor $e^{-0,03\,a}$ stellt die Absorption der Strahlen in der von ihnen durchsetzten atmosphärischen Luft dar, deren Absorptionskoeffizient also zu 0,03 angenommen ist. Die Größen e und i wurden übrigens bei den Versuchen möglichst konstant gehalten, da die Verf. selbst zugeben, daß die Intensität der Röntgenstrahlen nicht genau dem der Röhre zugeführten elektrischen Effekt $e \cdot i$ proportional ist. — Das angeführte Resultat der Verf. ist nach ihrer Ansicht ein Beweis dafür, daß die Absorption der Röntgenstrahlen — entsprechend den Vorstellungen der modernen Quantentheorie — selbst bei den schwächsten Intensitäten doch stets quantenhaft erfolgt. Praktisch könne man das Resultat vielleicht verwerten, um eine Methode der absoluten Intensitätsmessung ganz schwacher Röntgenstrahlen auszuarbeiten.

A. Janitzky: **Über die Abhängigkeit der Entladung von dem Entgasungszustande der Elektroden.** (Zeitschr. für Physik, Bd. 11, S. 22—30, 1922.) Verf. hat die bemerkenswerte Beobachtung gemacht, daß eine Elektrode sich bei zunehmender Entgasung dem Stromdurchgang eher versagt, wenn sie als Anode benutzt wird, als wenn sie als Kathode dient. Aus dieser Tatsache erklärt er dann auch die vielfach von ihm gemachte Beobachtung, daß ältere Röntgenröhren beim Betrieb mit einem Induktor nicht mehr die Schließungsströme, sondern nur noch die Öffnungsströme dieses Apparates durchließen. Zur Aufklärung der Erscheinung sollen weitere Versuche angestellt werden.

S. Kraft (Wien): **Prostatahypertrophie und Blasendivertikel.** (Vhdl. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr., 1921, S. 273.) In der Aussprache empfiehlt Pordes, bei Blasenaufnahmen den störenden Kreuzbeinschatten durch Verschiebung der Röhre (kranialwärts) zu verkürzen.

H. Küstner: **Ein selbststeuernder Stromhärteregler für metallische Röntgenrohre.** (Zeitschr. für technische Physik, Bd. 3, S. 274—276, 1922.) Es handelt sich hier um die Regulierung der Härte einer dauernd an der Luftpumpe sitzenden Röntgenröhre; und zwar wird diese Regulierung dadurch bewirkt, daß der die Luftpumpe treibende Motor von dem Zeiger des strommessenden Milliamperemeters immer nur dann eingeschaltet wird, wenn die Stromstärke einen gewissen Wert überschritten hat, d. h.



wenn die Röhre durch den zunehmenden Gasinhalt zu weich geworden ist. Näheres über den Mechanismus der Regulierung, der übrigens nach Angabe des Verf. sehr genau arbeiten soll, muß im Original nachgelesen werden.

v. Lichtenberg und Voelcker: **Die Röntgenstrahlen im Dienste der Urologie.** (Vhdlg. d. D. Ges. f. Urol., V. Kongr., 1921, S. 238.) Mitteilung der Bedingungen für gefahrlose Anwendung der Pyelographie: Injektionsdruck nicht über 30 mm Hg (30 cm Wasser); Anwendung von Büretten; Kristalloide statt kolloidaler Lösungen, am besten 25% Bromnatriumlösung. In der Aussprache erklärt Eisendraht die Kollargolschädigungen und gibt eine Tabelle der Kontrastmittel.

Riha (Innsbruck): **Strahlungswahl und Expositionszeitbestimmung bei enoralen Zahn- und Kieferaufnahmen.** (Ztschr. f. Stomatol. 1922, H. 8.). Expositionszeittabelle, gültig für die mittels des Spektrometers von March, Staunig und Fritz als günstigste Strahlung ermittelte, mittels des gleichen Instruments stets reproduzierbare kürzeste Wellenlänge $\lambda_0 = 0.27$.

Schütze (Berlin): **Über die Verwendung der Glühkathodenröhren in der Röntgendiagnostik.** (D. m W. 1922, Nr. 39, S. 1314.) Mit einer einzigen Glühkathodenröhre läßt sich der ganze diagnostische Betrieb bestreiten. Zwei früher den Röhren anhaftende Mängel — geringe Bildschärfe und Kontrastlosigkeit des Bildes — bestehen heute nicht mehr.

G. Shearer: **Die Austreibung von Elektronen durch Röntgenstrahlen.** (Philosophical Magazine, Bd. 44, S. 793—808, 1922) Alle von Röntgenstrahlen getroffenen Stoffe senden Elektronen aus. Diese sind zweierlei Art, einesteils solche von allen möglichen Geschwindigkeiten bis zu einem bestimmten Maximum v, das sich durch die Gleichung $\frac{m}{2} v^2 = h\nu$ bestimmt, und andererseits solche, die durch die charakteristische Strahlung dieser Stoffe ausgelöst werden, und die eine bestimmte Geschwindigkeit besitzen, für welche die Gleichungen $\frac{m}{2} v^2 = h\ (\nu - \nu_K)$ bzw. $= h\ (\nu - \nu_L)$ usw. gelten, worin h die Plancksche Konstante und ν, ν_K, ν_L usw. bzw. die Frequenz der auffallenden, der charakteristischen K-, L- usw.-Strahlung des getroffenen Stoffes bedeuten. Was ferner die Quantität der ausgetriebenen Elektronen anbetrifft, so wurde in dieser Hinsicht zuerst von Laub 1908 festgestellt, daß die Zahl n derselben mit dem Atomgewicht des bestrahlten Stoffes steigt, und ferner von Moore 1918 gefunden, daß dieses Ansteigen proportional der vierten Potenz der Atomnummer N dieses Stoffes geht Demgegenüber schließt jedoch Verf. aus seinen Beobachtungen, daß für die beiden Größen n und N die einfache Beziehung $n = k\ (N - 10)$ gilt, worin k eine Konstante ist, so daß also hier noch starke, bisher unaufgeklärte Widersprüche vorliegen.

E. Wagner und H. Kulenkampff: **Die Intensität der Reflexion von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge an Kalkspat und Steinsalz.** (Annalen der Physik, Bd. 68, S. 369—413, 1922.) Durch doppelte Reflexion monochromatischer Kupfer- und Eisenstrahlung an den (100)-Ebenen zweier parallel zueinander aufgestellter Steinsalz- bzw. Kalkspat-Kristalle wird der Reflexionskoeffizient dieser Kristallebenen bestimmt. Derselbe ergibt sich für den in Betracht kommenden Wellenlängenbereich ($\lambda = 1{,}39 - 1{,}93.10^{-8}$ cm) beim Kalkspat nahezu gleich, während er beim Steinsalz von $\lambda = 1{,}54.10^{-8}$ bis $\lambda = 1{,}93.10^{-8}$ cm um etwa 30% abnimmt. Im Mittel reflektiert Steinsalz etwa dreimal so stark wie Kalkspat; bei feststehendem Kristall kann allerdings eine monochromatische Strahlung an Kalkspat stärker reflektiert werden als an Steinsalz, weil die Oberfläche des letzteren meistenteils unvollkommener ist und daher die Strahlung über einen größeren Winkelbereich verteilt. Die Verf. vergleichen ferner die Wellenlängenabhängigkeit des Reflexionskoeffizienten mit einer von W. L. Bragg und seinen Mitarbeitern aufgestellten Theorie der Reflexion, wobei sie auch noch deren für kürzere Wellen gemachte Beobachtungen mit heranziehen, und finden bei Kalkspat eine gute, bei Steinsalz eine befriedigende Übereinstimmung. Schließlich bestimmen sie auch noch auf Grund dieser Messungen die wahre Intensitätsverteilung in dem kontinuierlichen Spektrum, welches von einer mit 10500 Volt Gleichstromspannung betriebenen Röntgenröhre mit Silberantikathode ausgesandt wird. Dasselbe beginnt ganz plötzlich bei $\lambda = 1{,}17.10^{-8}$ cm (Grenzwellenlänge!), steigt von hier aus mit wachsendem λ sehr schnell an, erreicht bei etwa $\lambda = 1{,}7.10^{-8}$ cm seinen Maximalwert und fällt von hier ab bei weiter wachsenden λ allmählich wieder ab. Für $\lambda = 2{,}3.10^{-8}$ cm beträgt die Intensität noch etwa 75% des Maximalwertes. Die Messungen wurden mit einer mit Luft gefüllten Ionisationskammer gemacht.

Diagnostik.

1. Allgemeines.

P. P. Ewald (Stuttgart): **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die moderne Naturwissenschaft.** (Antrittsvorl. an der techn. Hochschule Stuttgart.) (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 43, S. 2147.) Ausführ-



liche Betrachtungen über den gewaltigen Fortschritt, den die Verwendung der **Röntgenstrahlen für die** experimentelle und theoretische Physik, für die Chemie, Technik und Medizin, kurz für die gesamte moderne Naturwissenschaft bedeutet.

2. Anatomie, Physiologie.

Biermann (St. Louis, Missouri): **Überzählige Knochen des Fußskeletts.** (The Amer. Journ. ot Roentgenology, Juli 1922.) An der Hand von Röntgenstudien beschreibt Verf. die überzähligen Fußknochen. Außer den 7 normalen Fußknochen kann es noch bis zu 13 überzählige kleine Fußknochen geben. Es handelt sich meist um die persistierende Isolierung eines Verknöcherungszentrums (Sesambein). Oft besteht eine faserknorpelige oder bandartige Verbindung mit den betreffenden Hauptknochen. Sie sind relativ häufig am normalen Fuß.

Knud Faber: **Das Verhältnis zwischen der Form des Brustkorbes und der Form und Lage des Magens.** (Ugeskrift f. Laeger, 1922, S. 479.) Ref. M. m. W. 1922, Nr. 44, S. 1555.

A. Hintze (Chir. Kl. Berlin): **Enuresis nocturna, Spina bifida occulta und epidurale Injektion.** (Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 35, H. 4, S. 484). Die „Spina bifida occulta" ist bei Kindern ein normaler Befund. Die Verknöcherungslücke ist eine provisorische Verschlußmembran, wie die Schädelfontanelle („Fontanella lumbosacralis"). Die offenen oder Hiatusformen finden sich bei bettnässenden Kindern nicht häufiger als bei andern. Tritt das Bettnässen als Teilerscheinung einer echten Myelodysplasie auf, was bei erwachsenen Bettnässerinnen naheliegt, so müssen wir in einer sichtbaren Knochendehiszenz einen Rückenmarksbruch annehmen, den wir aber im Röntgenbilde nicht sehen können.

Hudellet und Jouenne: **Versuche über Schädelmessungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** (Arch. d'Electr. med. et de Physiothér. Heft Nr. 498, S. 208, 1922.) Die anthropologischen Untersuchungen an afrikanischen Eingeborenen bieten Schwierigkeiten, insbesondere scheitert die anthropologische Craniologie an der großen Zahl der Rassen, auch sind meist keine genauen Angaben über Alter und Geschlecht des betreffenden Individuums zu erhalten. Die Schädelmessungen am Lebenden bieten weniger Schwierigkeiten, weshalb es die Autoren mit Messungen des Kopfes am Durchleuchtungsschirm oder auf der photographischen Platte versuchten. Die Einstellung bei orthogonaler Projektion muß sehr genau sein, die vorspringenden Punkte am Schädel können durch Bleimarken deutlicher gemacht werden. Es folgen genauere Angaben über die Art, wie die Messungen ausgeführt werden, die sowohl im Durchmesser anterior-posterior als auch transversal vorgenommen werden. Es wird betont, daß das Verfahren exakt wissenschaftlich und neu sei, und daß durch die radioskopischen Schädelmessungen Schwierigkeiten beseitigt werden können, die sich den anthropologischen Messungen in den Weg stellen.

Nielsen: **Röntgenologische Untersuchungen über die Entleerungszeit des Magens in Ruhe und Bewegung bei magengesunden Individuen.** (Ugeskrift f. Laeger, 1922, S. 328.) Ref. M. m. W. 1922, Nr. 44, S. 1555; vgl. S. 159: Lebon und Colombier.

Riha (Innsbruck): **Röntgenstudien über die Entwicklung des menschlichen Eckzahns.** (Zschr. f. Stomatol. 1922, H. 6.)

Schultze (Braunschweig): **Randbemerkungen und Versuche im Anschluß an die Bingelsche Enzephalographie.** Vortr. auf der Tagung d. Verein. mitteldeutscher Pathologen in Dresden, 23. 4. 22. Bericht s. Zentralbl. f. allg. Path. u. Path. Anat. XXIII 3 vom 1. 10. 22, S 59 (mit Aussprache).

Triepel (Breslau): **Knochentransformation in neuer Auffassung.** (Arch. f. klin. Chir. 120, 3, S 526). An Sägeschnitten mehrerer deform geheilter Frakturen erläutert Verf. seine Auffassung, welche sich von der herrschenden einseitig-mechanischen Erklärung abwendet. Vgl. Referat über seine Monographie in „Fortschr." Bd. 29.

Fr. Walcker (St. Petersburg): **Beiträge zur chirurgischen Anatomie des Zwölffingerdarms.** (Arch. f. klin. Chir. 120, 3, S. 472) Untersuchungen an 100 meist frischen Leichen. Man kann drei Grundtypen unterscheiden, die Ringform (vollkommenster Typ), die U- und V-Form. Sie werden hauptsächlich im jugendlichen Alter angetroffen. Mit zunehmendem Alter wird der Verlauf unregelmäßiger und geht allmählich in die „Faltenform" über; die Falten liegen in sagittaler oder in frontaler Richtung. Bei sehr mageren Menschen, bei Frauen und bei Habitus enteroptoticus sind die Altersveränderungen stärker ausgedrückt. Bei Menschen mit kurzer und breiter Bauchhöhle liegt die P. descendens mehr lateral, bei schmaler und langer Bauchhöhle nahe der Mittellinie. Normalerweise liegt der Pylorus auf der Höhe des 1., der Angulus duodeni inf. auf der Höhe des 3., die Flexura duodenojejunalis auf der Höhe des 2. LW.; 2. Form: Pylorus auf der Höhe des 1. LW., Flexura d. j. niedrig; 3. Form: Pylorus sehr niedrig, Flexura d. j. in normaler Höhe; 4. Form: Pylorus und Flexur liegen niedrig. Ausnahmsweise kommt auch eine Sinistropositio des Duodenums vor. Im Alter senkt sich auch der Darm allmählich. Gefüllter Magen verschiebt die P. sup. duod. nach rechts. Die Länge der Ligamente und dem-

entsprechende Beweglichkeit des Duodenums **wechselt sehr. Bei jungen Menschen, Fettleibigen und Frauen sind sie kürzer, das Duodenum fast unbeweglich. Niedrige Lage des Duodenums und Faltenform,** stets verbunden mit großer Beweglichkeit, können **durch Reizung des Nervenplexus der Duodenalligamente** Krankheitssymptome verursachen. Ferner **führen Altersknickungen mit entsprechenden Knickungen** der Blutgefäße des Duodenums an seinem inneren **Rande zu Blutzirkulationsstörungen und Varicen, auch** Blutungen. Die Kenntnis der Lage und Beweg**lichkeit der einzelnen Abschnitte (Röntgen) ist für den** Chirurgen wichtig, ehe er bestimmte Eingriffe **vornimmt.**

3. Fremdkörper, Konkremente.

Israel: **Moderne Diagnose und Differentialdiagnose der Nieren- und Harnleitersteine.** Zusammenfassung in „Ergebnisse d. Chir. u. Orthop." v. Payr u. Küttner, Bd. 15 (1922), S. 569.

Fr. Kraft (Wien): **Urologisch-radiologische Demonstrationen.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 277.) K. zeigt Röntgenbilder a) von Blasendivertikeln, b) von Prostatasteinen; röntgenologisch sind die autochthonen von den sekundären zu unterscheiden: erstere multipel, zu beiden Seiten der Medianlinie; sehr dicht, scharf konturiert; letztere (Prostatanischensteine) liegen median und treten meist solitär auf, aber zuweilen kombiniert mit Blasensteinen.

G. A. Preiß (Zürich): **Fremdkörper, eingekeilt im Duodenum.** Med. Klinik 1922, Nr. 35, S. 1116. Verschluckte Fremdkörper finden nicht selten ein Passagehindernis im Duodenum und bleiben liegen. (Melchior.) Den vorliegenden Beobachtungen (Hammer, Fisher, Exner, Weinstein, Melchior) schließt sich eine neue Beobachtung von Preiß an: 21jährige Patientin mit in der Pars descendens duodeni eingekeiltem Thermometer. Bestätigung des Röntgenbefundes durch die folgende Operation und Extraktion (Clairmont, Operateur). Bei der Extraktion des Thermometers wurde die Temperatur von 41,5 Grad abgelesen. Das nach einer Messung verschluckte Thermometer war 8 Wochen, ohne Perforationserscheinungen oder lokale Entzündung zu bedingen, liegen geblieben. Die genaue Lagebestimmung war durch die Röntgenuntersuchung mittels Kontrastspeise erst ermöglicht worden.

4. Knochen- und Gelenkkrankheiten, Mißbildungen.

Alberti, Olindo: **Das Metatarso-phalangeal-Syndrom von Köhler.** (La chirurgia degli organi di movimento. Vol. VI, fasc. 5. 1922). Alberti bringt 6 Fälle, von denen einige vor der 1. Veröffentlichung Köhlers einfach als chronisch-deformierende Arthritis des 2. Metatarso-phalangeal-Gelenkes im Protokoll geführt, und die nun nachgeprüft und wieder bestellt worden waren. Fall I. 19jähriges Mädchen, Haushälterin. Keine alten Rachitiszeichen. Mit 14 Jahren kalter Abszeß bei Rippenkaries. Mit 16 Jahren, ohne Trauma, begannen Fußbeschwerden ganz allmählich an linker 2. Zehenbasis mit leichtem Hinken. Geringe Schwellung, keine Rötung, plantar und dorsal schmerzhaft. Pat. behandelte sich selbst bisher 1 Jahr lang mit Jodpinselungen, Umschlägen usw. Röntgenaufnahme ergab das von Köhler beschriebene Bild. 2 Jahre später erneute Untersuchung. Tub. Kutisreaktion positiv. Wassermann negativ. Die eingedrückte Kopfkappe, die bei der 1. Aufnahme noch einen konvexen Kontur zeigte, macht jetzt einen mehr konkaven Eindruck; ferner Schwund der Spongiosastruktur. Die vor 2 Jahren durchlässige Querlinie unter der Kopfkappe bleibt verschwunden. — Fall II. 21jährige Schneiderin. Bisher niemals krank, aus gesunder Familie. Mit 17 Jahren anscheinend nach Trauma Beschwerden am r. Fuße. Schwellung, Rötung dorsal lateral am Fußrande. Fistelbildung bei tub. Ostitis des Kuboids. Mit Gypsverband, später mit Röntgentherapie geheilt. Da wurde zur Überraschung am 2. Metatarsusköpfchen die bekannte Verkürzung und Veränderung entdeckt. Tuberkulin-Kutisreaktion positiv. Wassermann negativ. Gelenkspalt verbreitert, Basis der Grundphalange der Zehe unregelmäßig. — Fall III. 28jähriger Zollwächter. Vater gesund, Mutter an Pleuritis und Bronchitis leidend. Ein Bruder an Tb. gestorben, eine Schwester an Meningitis derselben Natur, 2 Brüder und 1 Schwester anscheinend tuberkulös. Patient ohne rachitische Symptome. Vom 8. Jahre ab fast immer krank, Bronchitis, exsudative Pleuritis. Im 10. Jahre bei einem Sprung Luxation oder starke Distorsion des linken Fußes. 2 Monate später Beschwerden in Gegend des 2. Metatarso-phalangeal-Gelenkes. Seither immer Schmerzen in dieser Gegend. Jetzt mäßige Schwellung über 2. Met.-phal.-Gelenk mit Druckschmerz und leichtem Hinken. Röntgenbefund: das genannte typ. Bild. — Fall IV. 41jähriger Maurer. Aus gesunder Familie. Keine Rachitiszeichen. Als Jüngling eifrig sporttreibend, besonders im Springen. Mit 33 Jahren Pleuritis exsudativa, seither nie wieder recht gesund geworden. 3 Jahre später entwickelte sich, gelegentlich eines Nagelschmerzes, in der Gegend der Basis des 5. Metatarsus eine Phlegmone. Breite Inzision, die nach 3 Monaten zugeheilt war. Zwei weitere Monate später öffnete sich wieder eine Fistel. Von da ab wurde die Aufmerksamkeit auf das 2. Metat.-phal.-Gelenk gerichtet. Schlecht ernährter anämischer Patient, Sputum ohne Tb.-Bazillen. Wassermann negativ. Tub.-Kutis-Reaktion stark positiv. Röntgenuntersuchung zeigt die betreffenden von Köhler beschriebenen Merkmale. — Fall V.: 16jährige Plätterin. Keine Rachitis in der Kindheit, aber

Skrophulose und Zervikaldrüsen-Vereiterung, sonst keine weitere Krankheit, aber immer sehr grazil und anämisch. Jetzt seit einigen Monaten Fußbeschwerden ohne voraufgegangenes Trauma. Ständiger Schmerz. Schwellung über 2. Metat.-Köpfchen ohne Rötung usw. Typisches Röntgenbild nach Köhler. 8 Monate später ähnlicher Befund. — Fall VI.: 45jähriger Fuhrmann. In der Kindheit Rachitismus. Außer Masern mit 6 Jahren niemals krank. 1916 Trauma am linken Fuße, als er in die Radspur eines Wagens trat. Es wurde Metatarsalfraktur angenommen. Nach 20 Tagen, da Beschwerden schlimmer wurden, Röntgenaufnahme. Typisches Bild wie oben. 1922 (6 Jahre später) erneute Aufnahme. Starke Deformationen des Kopfes. — In allen Fällen war nur ein Fuß beteiligt. Der Verfasser bespricht dann eingehend alle in Betracht kommenden Punkte und kommt zu folgender Zusammenfassung: Das Problem der Pathogenese ist verwickelt und schwierig; verschiedene Hypothesen sind bereits aufgestellt worden: eine traumatische, eine entzündliche, eine malazische, event. phylogenetische Faktoren in Betracht kommend usw. Er glaubt das Problem auf folgende Punkte zurückführen zu können: 1. Bestehen anatomisch-physiologischer Bedingungen, die die elektive Lokalisation erklären (das 2. Metatarsusköpfchen bilde normalerweise den vorderen Hauptstützpunkt des Fußes und sei dementsprechend der größeren Belastung ausgesetzt; die 2. Zehe rage weiter hervor als die andern und sei deshalb leichter Traumen ausgesetzt. 2. Allgemeine pathologische Bedingungen (toxische, toxisch-infektiöse, dyskrasische, diathesische, hormonische usw.), die als prädisponierendes Moment wirken, durch die Veränderungen, die das jüngere Gewebe des Gelenkknorpels und die enchondrale Ossifikation des Metatarsuskopfes dadurch erleidet. 3. Mitursachen, besonders traumatischer Art in weitestem Sinne (auch die Körperlast inbegriffen) die auf die schon pathologisch prädisponierten Gewebe einwirken, wie soeben gesagt. Demzufolge wäre eine Störung der Ernährung und des enchondralen Ossifikationsprozesses des Metatarsalköpfchens anzunehmen, gefolgt von einem osteochondritischen Prozesse malazischer Art. Dazu können spätere Veränderungen gewöhnlicher chronischer Arthritis deformans kommen. Die Kenntnis dieses eigentümlichen Krankheitsbildes, und besonders seines Röntgenbefundes sind von großer Wichtigkeit hinsichtlich Diagnostik, Therapie und gerichtlicher Medizin. Köhler (Wiesbaden).

H. Aron: **Alimentäre Anämie und Skorbut.** (Vortrag in der Mediz. Sekt. d. Schles. Ges. Breslau vom 14. 7. 1922.) (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 41, S. 2035.) An Hand von Röntgenbildern wird auf den besonderen Wert der Röntgendiagnose für die Erkennung des Skorbuts hingewiesen. Gewöhnlich wird nach Fränkel die Trümmerfeldzone an den Epiphysen als besonders charakteristisch für Skorbut betrachtet. Nach den Erfahrungen des Verf. sind Aufsplitterungen und Verschiebungen der Epiphysenknorpel vielleicht ebenso wichtige Anzeichen skorbutischer Veränderungen am Knochen, und zwar am häufigsten an den Beinen, jedoch auch an den Knochen der oberen Extremität. Im allgemeinen erhält man im frischen Stadium viel weniger markante Röntgenbilder als während des Heilverlaufs. Das abgehobene Periost ist manchmal kaum zu erkennen, der periostlose Schaft des Knochens scheint normal und das frische Blut verrät sich höchstens durch seine größere Strahlendurchlässigkeit. Organisiert sich dagegen der Blutkuchen, verdickt sich das abgehobene Periost bindegewebig, so tritt die den periostfreien Schaft des Knochens umgebende Scheide deutlich hervor. Aufnahmetechnik und Deutung der Bilder erfordern eine gewisse Übung und Erfahrung.

W. Bauer und Riha (Innsbruck): **Ein überraschender Befund bei einem wurzelresezierten Eckzahne.** (Zschr. f. Stomatol., 1922, H. 7.) 7 Monate nach der wegen erbsengroßen Granuloms vorgenommenen Wurzelspitzenresektion deckte ein Röntgenfilm eine große Zyste auf, die wohl bei der früheren Röntgenaufnahme übersehen worden war.

Beck: **Spina bifida occulta und ihre ätiologische Beziehung zu Deformitäten der unteren Extremität.** Sammelreferat in „Ergebnisse d. Chir. u. Orthop." v. Payr u. Küttner, Bd. 15 (1922), S. 491.

F. Blumenfeld (Wiesbaden): **Über die Beziehungen des Baues des Gesichtskelettes zu dem des Brustkorbes bei Tuberkulösen.** (Beitr. z. Klin. d. Tuberk., Bd. 50, 1922.) Auf Grund zahlreicher Untersuchungen kommt B. zu dem Schluß, daß dem hohen Gaumen ein an Umfang und Tiefe geringerer Thorax mit stärker geneigter oberer Brustapertur entspricht. Der hohe Gaumen sowohl wie der asthenische Typ des Brustkastens sind in ihrer gegenseitigen Beziehung aufzufassen als der Ausdruck einer hier wie dort in Erscheinung tretenden hypoplastischen Skelettentwicklung, deren letzte erbliche Bedingtheit vielleicht im endokrinen System zu suchen ist.

A. Bingel (Braunschweig): **Die röntgenographische Darstellung des Gehirns.** (Klin. Wochenschr. 1922, Nr 44, S. 2191.) Die von dem Amerikaner Dandy angegebene Methode der direkten Ventriculographie ist von dem Norweger Kideroe und gleichzeitig und unabhängig von diesem von A. Bingel dahin ausgearbeitet worden, daß die Gaseinblasung indirekt auf lumbalem Wege vorgenommen wurde. (Vgl. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28.) Das vom Verf. als Encephalographie bezeichnete Verfahren ist von einer Anzahl von Autoren mit erfreulichem diagnostischem Erfolge angewandt worden. Die Technik der Gaseinblasungen in den Lumbalsack, zu denen Verwendung von Kohlensäure anstatt Luft empfohlen wird, ist mit dem angegebenen Instrumentarium denkbar einfach. B. hat bei ca. 300 Gaseinblasungen keinen ernsteren Zwischenfall erlebt. Was die Technik der Röntgenaufnahmen anbetrifft, so ist die

wichtigste Aufnahme die in fronto-occipitaler Strahlenrichtung, doch sollten zu exakter Untersuchung nie eine Aufnahme in occipito-frontaler Richtung sowie 2 weitere Frontalaufnahmen von rechts nach links bzw. links nach rechts verabsäumt werden. Die Deutung der erhaltenen Encephalogramme ist nicht einfach, erfordert genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse. Verf. gibt an Hand von ausgezeichneten Abbildungen einige besonders interessante Beispiele, die zeigen, daß die Encephalographie uns wichtige Aufschlüsse über Art und Sitz krankhafter Prozesse im Schädel zu geben vermag. Besonders in Fällen, bei denen eine Gehirnoperation in Frage kommt, sollte die Encephalographie stets zu Rate gezogen werden.

G. Engelmann: **Kongenitaler Femurdefekt.** Ges. d. Ärzte in Wien, 13. 10. 22. (Bericht W. m. W. 1922, Nr. 42, S. 1708.) (19jähr. Kind, überraschendes Wachstum durch Extensionsbehandlung.)

Fromme: **Die Spätrachitis, die spätrachitische Genese sämtlicher Wachstumsdeformitäten und die Kriegsosteomalazie.** Zusammenfassende Abhandlung in „Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie" von Payr und Küttner, Bd. 15, 1922, S. 1.

Hartwich (Hamburg-Eppendorf): **Beitrag zur Lehre von den Gelenkmäusen.** (Arch. f. klin. Chir., 120, 4, S. 732.) Verf. berichtet über 9 Gelenkkörper bei 3 Kranken, in den Kniegelenken bzw. im Ellbogengelenk; 2mal Trauma, 4—6 bzw. 12 Jahre zurückliegend. Schilderung der histologischen Befunde; manches spricht für Osteochondritis dissecans als Ursache der Gelenkkörperentstehung, doch ist der endgültige Beweis weder histologisch noch röntgenologisch zu erbringen. Man sollte Gelenke mit Osteochondritis zur Untersuchung bekommen, noch ehe sie Beschwerden machen.

Kienböck: **Über Erkrankungen der Knochen und Gelenke im Röntgenbild.** (W. m. W. 1922, Nr. 40, S. 1595.) Zusammenfassender Fortbildungsvortrag.

Ledderhose: **Die chronischen Gelenkerkrankungen mit Ausschluß der mykotischen und neurotischen Formen.** Sammelreferat in „Ergebnisse der Chir. u. Orthop." von Payr u. Küttner. (Bd. 15, 1922, S. 204.)

L. Lichtwitz (Altona): **Drei Fälle von Simmondscher Krankheit. (Hypophysäre Kachexie.)** (Klin. Wochenschr. Nr. 38, 1922, S. 1877.) Bei 3 typischen Fällen von „Kachexie hypophysären Ursprungs", wie sie M. Simmonds 1914 zuerst beschrieben hat, waren die Röntgenbefunde an den Hypophysen besonders bemerkenswert. Zweimal fand sich eine Erweiterung der Sella und in allen drei Fällen Verkalkungsherde, die zum Teil auch noch oberhalb der Sella gelegen waren. (Abbild.)

H. Lippert (Elberfeld): **Über einen Nebenbefund am Knochensystem bei Lupus pernio.** (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 45, S. 2240.) Bei einer 48jährigen Frau wird eine Kombination zweier relativ seltener Krankheitsbilder beobachtet, nämlich des Lupus pernio und einer Ostitis cystica fibrosa. Das zeitliche Zusammengehen von Haut- und Knochenveränderungen ist auffallend, ein ursächlicher Zusammenhang beider Krankheitsformen ist als mindestens wahrscheinlich anzunehmen.

Loeffler: **Die Pathogenese und Therapie der Spondylitis tuberculosa.** Zusammenfassung in „Ergebnisse der Chir. u. Orthop." von Payr u Küttner. (Bd. 15, 1922, S. 391.)

M. Mallardi: **Ein Fall von Osteopsathyrose.** (La Pediatria, 30. 1922, S. 75.) Die Krankheit wird als eine Konstitutionsanomalie angesprochen, manchmal mit familiärem Charakter. Auslösende Ursachen oft luetischer, bisweilen unbekannter Natur. (Ref. Arch. f. Kinderhk. Bd. 72, Heft 1, 1922.)

H. Maaß (Berlin): **Der räumliche Knochenaufbau und seine Störungen.** Ein Beitrag zur Pathogenese der rachitischen Wachstumsstörung und der Skelettdeformitäten. (Arch. f. klin. Chir. 120, 4, S. 704.) Verf. verlangt scharfe Trennung der organischen und mechanischen Arbeitsleistung des wachsenden Knochens. Die Form- und Architekturstörungen bei Rachitis, statischen Deformitäten usw. erklären sich ausschließlich aus der rein mechanischen Einwirkung pathologischer Druck- und Zugspannungen auf den räumlichen Knochenaufbau, aus der veränderten Wachstumsrichtung der chondralen Appositionszonen sowie deren sekundärer Rückwirkung auf die periostale Ossifikation, dagegen ist die Annahme einer Hemmung oder Steigerung der organischen Wachstumsvorgänge im Sinne des Wolffschen Transformationsgesetzes abzulehnen. Temporäre Einwirkungen pathologischer Druck- und Zugspannungen können den räumlichen Aufbau auch gesunder wachsender Knochen in fehlerhafte Richtung lenken und schwere Deformierungen herbeiführen. Die individuelle Disposition zu Belastungsdeformitäten liegt nicht in pathologischer Knochenweichheit oder sonstigen Skelettanomalien, sondern in der individuell verschiedenen Leistungsfähigkeit der Muskulatur (habituelle Ermüdungshaltung, Drucktheorie von Hüter-Volkmann).

B. Martin (Chir. Kl. Berlin): **Zur Knochenregeneration aus dem Periost.** Zur Entwicklung des Ligamentum interosseum am Unterarm und Unterschenkel. (Arch. f. klin. Chir., 120, 4, S. 744.) Die beiden Parallelknochen an zweiknochigen Gliedern erwachsener Hunde beeinflussen sich gegenseitig in merkwürdiger Weise. Bei Pseudarthrose des Radius löst sich auch die Struktur der Ulna in gleicher Höhe auf. Ähnliches beobachtete Busch bei experimenteller Ostitis und Osteomyelitis. Beim menschlichen Embryo besteht zwischen Fibula und Tibia ziemlich regelmäßig eine deutliche bindegewebige Verbindung der periostalen Hüllen beider Knochen, auf welcher also Reize übergehen können. Am Unterarm findet sich keine entsprechende Verbindung anfänglich. Erst später entwickelt sich das viel derbere,

faszienartige Lig. interosseum. Angeborene Synostosen erinnern an die in der Tierreihe normalerweise auftretende Brücke. Verf. erörtert die Bedeutung des periostalen Bindegewebes und der am wachsenden Knochen vorhandenen Kambiumschicht für die Kallusbildung. Verschiedene Knochen verhalten sich ganz verschieden: die Fibula regeneriert sich aus einem Periostschlauch, die Rippe sogar ohne solchen, metaplastisch.

Rehbein (I. chir. Abt. Krankenh. Barmbeck b. Hamburg): **Zur Ätiologie der Perthesschen Krankheit, zugleich ein Beitrag zur traumatischen Hüftgelenksluxation im Kindesalter.** (D. Ztschr. f. Chir., 174, 5—6, S. 416.) 8jähr. Knabe, Luxatio iliaca femoris, normale Kopfform; Reposition. Beginnt nach kurzer Zeit zu hinken. Nach 1 Jahr sehr charakteristisch alle Zeichen der Perthesschen Krankheit, nur einseitig; Verf. hält mit Brandes die Disposition für sehr wichtig, doch muß auch das Trauma allein ätiologisch berücksichtigt werden.

W. Reichenbacher (Rudolf-Virchow-Krankenh. Berlin): **Zur Kenntnis der Ostitis fibrosa und ihrer Beziehung zur Lues.** (Dermat. Ztschr., Bd. 36, Heft 6, Sept. 1922). Hinweis auf die Syphilis als ätiologischer Faktor bei der Ostitis fibrosa gegenüber anderen Anschauungen über die Ätiologie dieser Erkrankung.

W. Rieder (II. chir. Abt. Hamburg-Eppendorfer Krankenhaus): **Zur Ätiologie der Schlatterschen Krankheit.** (Arch. f. klin. Chir., 120, 3, S. 585.) 7 Fälle, mehrere davon operiert. Die mikroskopischen Befunde sprechen gegen Zusammenhang mit Spätrachitis. Jedenfalls scheint sie nicht als einheitliche Grundlage gelten zu können. Bei der Mehrzahl der Kranken konnte ein einmaliges Trauma angeschuldigt werden. Operation wird empfohlen. Röntgenbilder.

Riha (Innsbruck): **Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Sicherstellung der klinischen Diagnose „Alveolarpyorrhoe“.** (Ztschr. f. Stomatol., H. 5, 1922.) Bei klinischer marginaler Eiterung kann nur das Röntgenbild entscheiden, ob es sich um echte Alveolarpyorrhoe handelt, d. h. ob der Eiter von einer Erkrankung der Alveole und des Septums herrührt, oder ob es sich um pulpogene Eiterungen, durch mechanische Insulte entstandene Papillitiden oder durch fausse route verursachte Resorptionen handelt. Röntgenskizzen.

H. Römer (Chir. Kl. Rostock): **Einseitige Symbrachydaktylie.** (D. Ztschr. f. Chir., 174, 1—4, S. 1.) Kind mit Assimilationshypophalangie II und III (Mittelphalanx durch Endgliedepiphyse assimiliert, welche entsprechend vergrößert ist); Brachymesophalangie IV und V, Klino- und Kamptodaktylie V. Sekundäre Atrophie der ganzen Extremität. Kein Brustwanddefekt. Keine Heredität, also „primäre Keimesvariation“.

Sauer, Über **Ostitis fibrosa.** Vortr. im Ärztl. V. Hamburg, 10. 10. 1922, Bericht M. m. W., 1922, Nr. 44, S. 1558.

G. Schipporeit (Berlin-Lankwitz): **Über einen Fall von Spangenbildung an der Lendenwirbelsäule bei Spondylitis tuberculosa.** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 47, S. 2335.) Bei einer auf zwei Lendenwirbel beschränkten tuberkulösen Spondylitis wird Bildung brückenförmiger Exostosen beobachtet, ohne daß eine merkliche Veränderung der Wirbelkörperform eingetreten ist und ohne daß der Prozeß auf weitere Abschnitte der Wirbelsäule im Sinne einer Spondylarthritis ankylopoetica übergegriffen hat. Es wird angenommen, daß anfänglich eine Erkrankung der Zwischenwirbelscheibe oder der Wirbelkörper bestanden hat, die nur sehr langsame Fortschritte gemacht und nur geringe Formveränderungen hervorgerufen hat, die Knochenneubildung läßt sich als eine Folgeerscheinung veränderter statischer Verhältnisse erklären. (Abbild.)

A. Schüller (Wien): **Zur Röntgendiagnose der intra-kraniellen Affektionen mit Hilfe des Dandyschen Verfahrens.** (Wiener klin. W., 1922, Nr. 34.) Nach Schüllers Erfahrungen bedeutet die Encephalographie einen diagnostischen Gewinn. Vorhandensein, Art und Grad eines Hydrocephalus läßt sich nachweisen; zerebrale und zerebellare Tumoren sind differentialdiagnostisch zu trennen; es wird die Entscheidung ermöglicht, ob eine lokale Usur oder Vortreibung der Schädelkapsel durch einen lokalen Prozeß (Hypophysistumor) oder allgemeinen Hirndruck hervorgerufen ist. Ferner gelingt bei Großhirntumoren die Lokalisation zumindest hinsichtlich der Seite, gelegentlich auch wesentlich bestimmter, selbst bezüglich Größen- und Artdiagnose, auch läßt sich konstatieren, ob eine Kraniostenose mit Hydrocephalie kombiniert ist. Entscheidung über Möglichkeit und Art eines operativen Eingriffs wird weitgehend unterstützt.

B. Simon: **Orale Sepsis-Fälle.** (Röntgenologie, H. 2, 1922.) Die 26jährige Dame litt seit etwa 5 Wochen an intermittierendem, bis zu 39—40° C. steigendem Fieber und es war — bei wiederholten Konsilien — kein interner Befund festzustellen. — Mittels Röntgenuntersuchung fand man beim rechten oberen I. und II. Prämolarzahn chronische periapikale Abszesse. — Nach Extraktion, Exkochleation in 2 Tagen Abfall des Fiebers. Patientin ist seitdem fieberfrei. — Die 19jährige Dame litt seit einem halben Jahre an schwerem „Rheumatismus“, welcher sich besonders an den Knieen bemerkbar machte, so daß sie im Gehen behindert war. Nach Wurzelspitzenresektion des einen oberen lateralen Schneidezahnes, wo ein Granulom saß, und ohne daß die Dame auf den eventuellen Zusammenhang aufmerksam gemacht worden wäre, verschwand langsam der Rheumatismus.

S. Singer: **Osteopsathyrosis idiopathica.** (Vorstellung in der Wiener Ges. f. innere Med. u. Kinderheilk., 19. 10. 1922, Bericht W. m. W., Nr. 45, S. 1850.) 18 J. alt, weiblich, Knochenbrüchigkeit ohne Schmerzen von Klein auf. Keine Rachitis, keine Osteomalazie.

Sonntag: **Beitrag zur Köhlerschen Krankheit am zweiten Mittelfußköpfchen.** (Münch. med. Wochenschr, 1922, Nr. 45.) S. beschreibt zwei typische Fälle der erwähnten Krankheit und äußert sich ausführlich über die Symptomatologie, Ätiologie, Prognose und Behandlung. Die Erkrankung ist eine idiopathische Knochennekrose in der Epiphyse, die im Wachstumsalter auftritt Die Ätiologie ist unklar. Tuberkulose, Syphilis, Osteomylitis, Fraktur kommen nicht in Frage Traumen spielen vielleicht eine verschlimmernde oder auslösende Ursache. Wahrscheinlich spielt abnorme Belastung bei Platt- oder Spreizfuß, speziell beim Tragen von ungeeignetem Schuhwerk eine Rolle. Die Prognose ist gut. Chirurgisches Vorgehen ist nicht am Platze, sondern konservative Methoden.

Otto Stahl (Chir. Kl. Charité Berlin): **Ein Beitrag zur Osteomyelitis purulenta der Wirbelsäule.** (Arch. f. klin. Chir, 120, 3, S. 626.) 3 Fälle; keiner war zu diagnostizieren.

Volkmann (Chir. Univ. Klin. Halle): **Über das sogenannte Skapularkrachen.** (Klin. Wochenschrift, 1922, Nr. 37, S. 183·.) Das Schulterblattkrachen, das bei manchen Menschen auftritt, wenn mit dem Arm Rollbewegungen gemacht werden, wird vor allem durch Veränderungen am Knochengerüst Exostosen usw.) hervorgerufen. Die Befunde an den Muskeln (Schwielenbildung und das Auftreten von Schleimbeuteln sind meist als sekundär anzusehen. Begleiterscheinungen bzw. Vorbedingungen sind Skoliose, Traumen, Tuberkulose usw.

Walzel: **Kind mit kongenitalem Femurdefekt.** Wiener Ä.-Ges., 13. 10. 1922, Bericht W. m. W., 1922, Nr. 42, S. 1708.

Weigeldt (Leipzig): **Über Encephalographie.** Vortr. auf der 12. Jahresvers. der Ges. Deutscher Nervenärzte, 13.—14 10. 1922 in Halle. Bericht M. m. W. 1922, Nr. 43, S. 1524. (Mit größerer Aussprache); ferner Z Bl. f. die ges. Neurol. u. Psych. XXX (1. 11. 1922).

5. Frakturen, Luxationen.

F. Böhringer (Stuttgart): **Beitrag zur Kenntnis der Schenkelhalsfrakturen.** (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 45, S. 2232.) Der Verlauf der Bruchlinien bei Schenkelhalsfrakturen unterliegt einer durch die Struktur des Schenkelknochens bedingten Gesetzmäßigkeit. Die häufigste Art der Schenkelhalsfrakturen ist die Fractura endotrochanterica. Der genaue Sitz der Fraktur läßt sich klinisch nicht immer mit Sicherheit feststellen. Das Röntgenbild ist unerläßlich für die genaue Diagnose. Was die Behandlung anbetrifft, so wird empfohlen, bei allen Schenkelhalsfrakturen einige Zeit abzuwarten, ob nicht spontane Heilung eintritt. Nur wo diese längere Zeit ausbleibt, kann die Operation in Erwägung gezogen werden. Der zweckmäßigste Verband ist der Bardenheuersche Streckverband. Einkeilung soll nach Möglichkeit nicht gelöst werden.

Harbitz-Kristiania: **I. Bruch der Wirbelsäule, namentlich durch indirekte Gewalt hervorgerufen im Zervikalteil an „typischer“ Stelle; II. Fall von Kümmellschem Bruch im Dorsalwirbel.** (D. Zeitschr. f. Chir., 173, 1—6, S. 142.) — 4 tödlich verlaufene Fälle von Frakturen unterer Halswirbelkörper, davon 3 indirekt, 1 direkt. — Merkwürdiger Fall von Späterscheinungen nach übersehener Fraktur des 11. BW.-Körpers.

Hornung-Leipzig: **Symphysenruptur.** Vortr. auf der Naturf.-Vers. 1922. (Bericht Z.-Bl. f. Gyn., Nr. 42, S. 1681.

E. Just (I. chlr. Kl. Wien): **Zur Kasuistik der isolierten Kahnbeinverrenkungen des Fußes.** (Arch. f. klin. Chir., 122, 4, S. 879.) Ein Fall, mit Röntgenbild. Sturz mit einer Leiter, wobei der zwischen die Sprossen eingeklemmte Fuß mit der Spitze auftraf und in maximal plantarflektierter Stellung den Druck der fallenden Körperlast auszuhalten hatte.

O. Steiner (Chir. Kl. Zürich): **Die Verletzungen der Wirbelsäule.** (D. Ztschr. f. Chir., 173, 1—6, S. 153.) Zusammenstellung von 75 Fällen der letzten 18 Jahre: 70 Wirbelfrakturen, 5 reine Luxationen; 3 isolierte Wirbelbogenbrüche, 14 isolierte Brüche der Wirbelfortsätze. Erörterung der Röntgenbefunde. Unter 26 klinisch sichergestellten Fällen waren die Röntgenbilder 5mal negativ, sie liegen aber schon weiter zurück. Seitliche Aufnahmen werden empfohlen. Interessant sind Kompressionsbrüche ohne Rückenmarksschädigung, ferner Brüche von 2—3 Wirbeln. Am stärksten sind zu Fraktur disponiert die unteren Halswirbel, besonders der 6., dann unteres Drittel der BWS. und Anfang der LWS., besonders 12. BW. und 1.—2. LW. Diagnostische und prognostische Angaben.

6. Verdauungsorgane; Urogenitalsystem (außer Konkremente).

Bachrach und Hitzenberger (Wien): **Pyeloradioskopische Studien.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urologie, V. Kongreß 1921, S. 265.) Die Durchleuchtung des durch Ureterenkatheter mit 5—6 ccm einer

8—10proz. Jodkalilösung und nach Bedarf öfters nachgefüllten Nierenbeckens zeigt, daß die Niere im Liegen und Stehen sich genau mit dem Zwerchfell auf und ab bewegt; im Stehen rückt sie etwas von der Zwerchfellkuppe ab. Der Harnleiter bleibt ruhig in seiner Lage. Auch die Entleerung des Nierenbeckens läßt sich schön beobachten; sie erfolgt bei forzierter Atmung rascher als bei ruhiger. Für die differentialdiagnostische Lageermittlung bei intraabdominellen Tumoren ist das Verfahren ebenfalls sehr förderlich.

Blatt (Wiener allg. Poliklinik): **Bericht über 20 Hydronephrosen, zugleich ein Beitrag zur zystischen Dilatation des vesikalen Ureterendes und zur Hydronephrose in Doppelnieren.** (Zschr. f. urol. Chir., 11. Bd., H. 3–4, S. 93.) Mit Pyelogrammen: narbige Ureterstenose infolge Myomoperation; großer Hydronephrosensack infolge abnormen Nierengefäßverlaufes; intra- und extrapelvine Hydronephrose infolge abnorm schiefer Insertion des Ureters an der Hinterwand des Nierenbeckens: Hydronephrose infolge zystischer Erweiterung des vesikalen Ureterstandes.

A. Borgbjärg (Kopenhagen): **Zwei Fälle von Gastritis chronica gravis (Gastritis ulcerosa) verifiziert durch die Operation.** (Arch. f. Verdauungskrh., Bd. 30, Heft 2, S. 73.) Beschreibung zweier Fälle von operativ nachgewiesener schwerer Gastritis mit kontinuierlicher Retention, die sowohl klinisch wie im Röntgenbild in hohem Grade ein Karzinom vortäuschten. (Röntgenbilder.)

W. Boß (Chir. Abt. d. isr. Krkh. Breslau): **Gallenblasenerkrankung und Magenfunktion.** (Beitr. z. klin. Chir., 127, 1, S. 163.) Unter 15 vor der Operation Durchleuchteten zeigten 8 Verziehungen des Magens und 8 einen 6—8-Stundenrest (sogar ein 40-Stundenrest). In der Hälfte der Fälle bestanden Lage- und Motilitätsveränderungen nebeneinander; 3 hatten Hypochylie, 4 Achylia gastrica, 4 Normochylie. Von 22 untersuchten Cholezystektomierten, worunter obige 15 Kranke waren, zeigten 8 eine Rechtsverziehung und zipfelförmige Ausziehung; keine Pyloruseinrollung, nur ein Dauerbulbus fand sich; 5mal Sechsstundenrest; niemals „duodenale Magenmotilität". Lage und Motilität wurden also durch die Operation oft gebessert, nie verschlechtert.

Irene Buchheim (Univ.-Kinderklin. Freiburg): **Die Bedeutung der Röntgenologie des Magen darmkanals im Säuglingsalter für seine Physiologie und Pathologie.** (Arch.) f. Kinderhk., Bd. 72, Heft 1, 1922.) Übersichtsreferat.

Eisler (Wien): **Neue Fortschritte in der Röntgendiagnostik der Harnorgane.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongreß 1921, S. 232.) Überblick mit Betonung des Wertes der Durchleuchtung von Niere und Blase und der Aufnahmen in mehreren Richtungen.

Grauhan (Chir. Kl., Kiel): **Zur Anatomie und Klinik der epithelialen Neubildungen des Nierenbeckens.** (D. Ztschr. f. Chir., 174, 1—4, S. 152.) 4 beobachtete Fälle erwecken den Wunsch, die diagnostische Abgrenzung dieser Tumoren von den Geschwulstbildungen des Nierenparenchyms zu versuchen. Zu diesem Zweck werden sie anatomisch und klinisch abgehandelt. Im Pyelogramm (Bromnatrium mit Irrigator) zeigen die Nierenbeckengeschwülste in ca. 90% ein erweitertes Nierenbecken. In einem Fall Verfassers setzte sich der Schatten eines stark erweiterten geschlängelten Ureters in einen schmalen halbsichelförmigen Schatten fort; in einem andern Fall war das Nierenbecken durch Tumordruck in einen schmalen Spalt verwandelt.

K. Frank und R. Glas (Wien): **Zur Klinik der Hydronephrose.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongreß 1921, S. 57.) 20jährige Erfahrungen der Zuckerkandlschen Klinik. Mit Aussprache.

O. Goetze (Frankfurt): **Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik der Niere.** (Vhdlg. d. D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 260.) Überblick über die diagnostischen Möglichkeiten des Verfahrens. Technik (vgl. M. m. W. 1921, Nr. 8): 2tägiges Abführen. Rechtsseiten- und Beckenhochlagerung zwecks Erzeugung eines unteratmosphärischen Druckes. Hohlnadeleinstich am äußeren Drittelteilpunkt der linken Nabelspinallinie; Insufflation von 2000—2500 ccm Sauerstoff, die später restlos durch Punktion wieder abgelassen werden. Empfehlenswert ist Kombination mit Kohlensäurefüllung des Nierenbeckens. — In der Aussprache wird auch die Pneumoradiographie des Nierenlagers erwähnt.

A. Henszelmann: **Über die Röntgenuntersuchung der Appendicitis.** (Röntgenologia, Heft 1, 1922.) H. faßt seine während 8 Jahren auf diesem Gebiete gesammelten Erfahrungen und größtenteils schon publizierten Angaben und Daten übersichtlich zusammen. Er stellt fest, daß der Appendix sich in 50% der Fälle mit Kontrastmaterial füllt, und zwar besser bei per os- als bei per rectum-Darreichung. Es ist aber nötig, den Appendix zu suchen, das Coecum aufzuheben oder beiseite zu schieben usw., wozu der durch ihn konstruierte konische Kompressor sich vorzüglich eignet. — Durch die Tatsache allein, daß der Appendix gefüllt ist, darf nicht auf seine Erkrankung geschlossen werden. Für appendicitis chronica ist nach Henszelmann charakteristisch: 1. Die Fixation des Appendix. 2. Sein Hypertonus. (Rosenkranzartige Füllung.) 3. Das persistierende Appendixbild (nach Entleerung des Colon.) 4. Punctum maximum der Druckempfindlichkeit muß mit seiner Lage übereinstimmend sein. 5. Lokalisation des Infiltratum periappendiculare. 6. Abwärtssteigende Einmündung der letzten Ileumschlinge (entzündliche Verkürzung des Mesocoecums und Mesoappendix). Besprechung der differential-diagnostischen Momente.

Lebon und Colombier: **Der normale Magen** (Referat. London 1922). (J. de Radiol. et d'Electrologie, Juli 1922, S. 301.) Nur der Säuglingsmagen mit seiner Schrägstellung hat die Dudelsackform, welche die alten Anatomen als Form des Erwachsenen ansprachen. Der Vertikalmagen des Erwachsenen liegt links der Mediane und hat die Gestalt des großen J (Siphon, Fleischerhaken, Stierhorn). Der Pylorus liegt in Höhe der Intervertebralscheibe 3. und 4. Lumbalwirbel in der Mediane oder in einer der beiden Parasternallinien. Der normale, gefüllte Magen liegt oberhalb der die Cristae iliacae verbindenden Horizontallinie. Normale Kontraktionen sind schmerzlos, beginnen nach Anfüllung des tiefen Magensacks und erfolgen etwa dreimal in der Minute. Das Röntgenbild des normalen Magens stellt sich so ein, daß ein Rechteckbild, oben vom Diaphragma, unten von der Ileum-Horizontalen, links von der linken Mammillarvertikalen, rechts von der Medianen oder einer Parasternallinie begrenzt, sich einstellt. Der normale Magen entleert in weniger als $2^1/_2$ Stunden eine Kontrastmahlzeit von 150 Wasser + 150 „gêlobarine" reines, in Suspension sich haltendes Baryumsulfat. Die allgemeine Anwendung einer bestimmten, vergleichsfähigen Kontrastmahlzeit für alle Röntgenologen wird empfohlen. Notwendig wäre die Anwendung einer Kontrast-„Milch" aus Wasser + Baryumsulfat, sowie einer adäquaten, verdaulichen Kontrastmahlzeit. — (Der hypotonische und atonische Magen ist unzweifelhaft pathologisch, der hypertonische Magen steht an der Grenze des Krankhaften [Schlesinger]. Die Veränderungen der Magenwand während einer Kontraktion sind nach Kästle, Rieder, Rosenthal, die der Pars cardiaca nach Gösta Forssell dargestellt. Die Schwangerschaft bedingt eine etwa 2 Monate lang andauernde Ptose.)

V. Lieblein (Prag): **Über das Fibrom des Magens.** (Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 35, Heft 4, S. 419.) Mitteilung eines operierten, über kindsfaustgroßen Fibroms, welches mit kurzem breitem Stiele der vorderen Magenwand in der Nähe der kleinen Kurvatur aufsaß. Röntgenbilder hatten einen großen rundlichen Schattenausfall gezeigt, in dessen Bereich der Magen leicht verbreitert und abgeplattet erschien. Die Gutartigkeit des Tumors wurde aus dem klinischen Verlauf wahrscheinlich. Denn das ebenfalls sehr seltene polypöse Karzinom und das endogastrisch sich entwickelnde Sarkom geben ähnliche Bilder. Ferner kommen differentialdiagnostisch die echten Polypen (Schleimhautadenome), allenfalls noch Tricho- und Phytobezoare und Schellacksteine in Betracht.

A. v. Lichtenberg (Berlin): **Pathologie der Hydronephrose bei Wanderniere.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 52.) Vortr. unterscheidet 1. proportionelle Vergrößerung aller Nierenbeckenbestandteile einschließlich Ureter; Ursache der Harnabflußstörung ist häufig infektiöse Lähmung der Uretermuskulatur; 2. sackförmige Erweiterung, ohne Ureterbeteiligung; mechanische Abflußbehinderung in Form eines Ventilverschlusses.

Moreau: **Einige Röntgenuntersuchungen des Ileo-Coecal-Appendix.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiother. Heft Nr. 478, S. 199, 1922.) Neuere Arbeiten zeigten, wie wichtig die Röntgenuntersuchung beim Studium des normalen und pathologischen Appendix sein kann. Anfangs wurde diese Untersuchungsmethode als ungenügend angesehen, heute wird ihre Wichtigkeit von vielen überschätzt. Alle diese Arbeiten jedoch konnten den Beweis von einer Minderwertigkeit der klinischen Untersuchung nicht erbringen, der heute noch die Mehrzahl der Chirurgen anhängt. Es soll damit aber nicht gesagt sein, daß die Röntgenuntersuchung ganz von der Hand zu weisen ist. In einem früheren Artikel wurde die Indikation zur Röntgenuntersuchung genau präzisiert. Erwähnt sei, daß sich sowohl der normale als auch der pathologische Appendix mit der Kontrastmahlzeit gefüllt darstellen kann. An Hand von Bildern folgt die Beschreibung einer Anzahl von Fällen. Besonders betont wird, daß sich bei der Durchleuchtung häufig der Sitz des schmerzhaften Druckpunktes ganz wo anders erweist als vorher anzunehmen war: z. B. in der Appendixgegend statt, wie man glaubte annehmen zu müssen, am Magenausgang.

Palugyay (II. Chir. Kl., Wien): **Röntgenologische Untersuchungen des funktionellen Verhaltens des Magens bei den verschiedenen Arten der Gastroenterostomia retrocolica posterior und Vergleich ihrer Wertigkeit beim Ulcus ventriculi und duodeni.** (D. Z. f. Chir. 173, 1—6, S. 197.) Röntgenuntersuchungen vor und 14 Tage nach der Operation. Nach derselben nimmt der Tonus zu, Ektasien bilden sich bei guter Funktion der neuen Öffnung zurück, bei vorhandener Dekompensation freilich langsamer und unvollkommen. Die Längsdehnung ptotischer Mägen bildet sich nicht zurück. Fixation einzelner Teile der Magenwand bei der Operation hat Formveränderungen zur Folge, die Hakenform kann sich in Stierhornform umwandeln. Die Anastomose verändert mit der Zeit ihren Sitz: Nach der Operation wird die Entleerung beschleunigt, die Anastomose entleert selten konstant, meist periodisch. Die röntgenologischen Ulkuszeichen schwinden desto rascher, je mehr aboral das Ulkus sitzt; Spasmen lösen sich, bei nicht verengtem Pylorus entleert sich anfangs mehr durch die neue, später wieder durch die normale Öffnung. Tiefer als die Anastomose liegende Magenabschnitte erfahren eine Dehnung. Die Darmschlinge dreht sich nicht selten.

Palugyay und Ender (Wien): **Demonstration von Röntgenbildern der Blase bei Gravidität und gynäkologischen Erkrankungen.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 242.) Ergebnisse von Studien mittels Aufnahmen in verschiedenen Richtungen.



G. Perthes (Tübingen): **Erfahrungen mit der Operation der Gastroptose.** (Arch. f. klin. Chir. 120, 3, S. 441.) P. belegt die Erfolge seiner Operationsmethode — Aufhängung der kleinen Kurvatur am Lig. teres und Fixation am l. Rippenbogen — durch vergleichende Röntgenskizzen vor und nach der Operation. Der Magen bekommt natürliche Form, die Beschwerden schwinden, wenn nicht nervöse Störungen überwiegen. Ob bei gleichzeitiger Atonie diese Operation genügt, ist noch unsicher. Die Gastroenterostomie genügt nicht. Eine solche, funktionsunfähig gebliebene wurde nach Hinzufügung der obengenannten Operation funktionstüchtig, die Beschwerden waren beseitigt. Die Beschwerden bei Gastroptose beruhen nach Verf. Ansicht zum größten Teil auf einer Knickungsstenose zwischen Pars sup. und media des Duodeneums; gelegentlich kommen Stauungsblutungen dabei vor, welche zu Verwechslung mit Ulkus führen. In einigen Fällen hat die Gastroptose auch Stauung in den Gallenwegen zur Folge.

V. Révész: **Mittels Röntgen lokalisierter Abscessus perinephriticus.** (Röntgenologia, H. 1, 1922.) Betont die Wichtigkeit, daß auf einem Nierenbild immer die Niere selbst sichtbar sei, was ihm fast immer, selbst bei kleinen Kindern gelungen sei. In einem Falle, wo auch klinisch die Diagnose Abscessus perinephriticus sicher gestellt wurde, war derselbe auf dem Röntgenbilde als ein etwa pflaumengroßes, homogenes, strukturloses, auf dem oberen Drittel der lateralen Nierenkontur sitzendes Gebilde genau sichtbar, welches eine geringere Dichtigkeit als das Nierenparenchym selbst besaß, die Nierenkontur war durch dasselbe hindurchzusehen. — Bei der Operation fand man genau an dieser Stelle einen Abszeß in der Capsula adiposa, welcher auch teilweise in das Nierenparenchym hineinreichte. Er publiziert außerdem den Fall einer Zwergniere, welche ebenfalls sehr schön auf dem Röntgenbilde sichtbar war.

Rothschild (Berlin): **Diagnose und chirurgische Therapie der kongenitalen Blasendivertikel.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 178.) Die ersten Röntgenbilder eines kongenitalen Blasendivertikels nach Füllung mit 5% Kollargol stammen von Perthes (1909). Kollargol kann noch nach 8 Tagen im Divertikel liegen und reizen. Besser 20—25% Jodlithium = oder 25% Bromnatriumlösung: Erst Prüfung der Blasenkapazität, dann Kontrastfüllung, meist ca. 150 ccm, erste Röntgenaufnahme; nach maximaler Füllung (+ ca. 50 ccm) zweite Aufnahme; ev. Einführung eines imprägnierten Ureterkatheters in das Divertikel (zwecks Aufrollung) und eines zweiten in das gleichseitige Nierenbecken, wenn Ureteröffnung sichtbar, ferner Luftfüllung von Blase und Divertikel für die zweite Aufnahme.

A. Rudolf (Allg. Krkh. Troppau): **Erfahrungen über die chirurgische Behandlung der Gastroptose.** (Beitr. z. klin Chir. 127, 1 — S. 223.) Trotz der Annahme, daß die G. nur Teilerscheinung einer allgemeinen Enteroptose ist, muß die Gastropexie angesichts ihrer ausgezeichneten Erfolge empfohlen werden. Durchleuchtungskontrollen lehrten, daß man die Fixation nicht zu weit pyloruswärts anlegen darf. Da bei der Rovsingschen Gastropexie nur die Serosa fixiert wird, laufen die peristaltischen Wellen danach normal ab.

O. Rumpel (Berlin): **Zur Symptomatologie und Diagnose der Hydronephrose.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 29.) Zu den Fällen mit Abknickung des Ureters durch überzählige Arterien und zu denen mit Wanderniere fügt R. noch eine Gruppe, bei welcher Innervationsstörungen des Ureters zu Nierenbeckenerweiterung und weiterer Abflußbehinderung führen.

Saupe (Stadtkrankenh. Dresden-Johannstadt): **Über die Röntgendiagnose der Duodenalerkrankungen.** (Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 35, 5, S. 555.) Beschreibung der Wiener Durchleuchtungstechnik mit Löffeldistinktorpalpation. Einer sedimentierenden Vorfüllung mit 100—150 ccm Ba-Aufschwemmung, welche die Entfaltung des Magens usw. zeigt, auch im nüchternen Magen vorhandenes Sekret erkennen läßt, wird eine Citobariummahlzeit (250—300 ccm) nachgeschickt. Ausnützung der Vorteile der Rechtsseitenlage. Ev. Aufnahme nach Distinktorabklemmung des Duodenums am Übergang ins Jejunum. „Die Platte läßt fast nie eine Diagnose stellen, die nicht schon bei richtiger Durchleuchtungstechnik gestellt oder wenigstens vermutet worden wäre. Unter 250 Magenfällen fanden sich 41 mal Duodenalveränderungen. Da die interne Ulkusbehandlung so gute Erfolge hat (röntgenologisch kontrolliert), so liegen nur 10 operativ bestätigte Fälle vor: Von 6 Ulcus duodeni-Kranken zeigten 4 ausgesprochene Schrumpfung oder schwere Deformierung des Bulbus, einer typischen Sanduhrmagen, einer ausgesprochene Verengerung distal vom Bulbus. Bei 2 Fällen mit Ulzera, welche den Pyloruskanal und Bulbus betrafen, fand sich 1 mal schlechte Entfaltbarkeit, 1 mal deutliche Bulbusverkleinerung. Die einzelnen direkten und indirekten Ulkussymptome werden gewertet, ferner werden 5 Fälle von Duodenaldivertikel beschrieben. Zahlreiche Röntgenskizzen.

Sgalitzer (Wien): **Zur Röntgendarstellung des Nierenbeckens und der Blase in mehreren Projektionsrichtungen.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 245 und 250.) Sagittale und seitliche Nierenaufnahmen; Skizzen: doppelter Ureter, Hydronephrose, Nierentuberkulose. Sagittale, axiale und seitliche Blasenaufnahmen; Skizzen: Normalbild, Divertikel der Hinterwand; Divertikelblase eines Prostatikers; Trabekelblase eines Tabikers.

Starlinger (I. chir. Kl. Wien): **Zur Kasuistik und Statistik des Ösophaguskarzinoms.** (Arch. f. klin. Chir., 120, 3, S. 562). Verarbeitung von 132 Fällen. Fast die Hälfte der Karzinome saß im mittleren Teil des Osophagus; meist waren es Plattenepithelkarzinome; in fast $^2/_3$ der Fälle war die Erkrankung lokal geblieben, doch wird auch ein Fall von multiplen Metastasen eines Adenokarzinoms mitge-



teilt; die Metastasen saßen u. a. in der Aortenintima, im Gehirn und in einem Schilddrüsenadenom, das Knochensystem war frei.

Zinner (Wien): **Die temporäre Insuffizienz des vesikalen Ureterostiums und ihre klinische Bedeutung.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 112.) Nach Narkose und im Verlauf von Entzündungsprozessen der Harnblase kann es zu einer temporären Insuffizienz des verikalen Ureterostiums kommen, welche eine aufsteigende Infektion begünstigen kann. Die Insuffizienz ist im Röntgenbild der kontrastgefüllten Blase an der Ureterfüllung erkennbar.

7. Respirationsorgane, Mediastinum, Zwerchfell.

W. Düll (Heilstätte Wasach bei Oberstdorf): **Spontanpneumothorax als Komplikation bei künstlichem Pneumothorax.** (Beitr. z. klin. d. Tuberk. 52. Bd, 1. Heft, S. 57.) Bei einem 29 Jahre alten Manne treten nach Anlage eines künstlichen Pneumothorax auf Grund einer linksseitigen Lungentuberlose knotig-exsudativen Charakters plötzlich starke Schmerzen auf der linken Brustseite, besonders oben auf, bei hoher Temperatur und Atemnot. Die Durchleuchtung zeigt eine vollständige Verdrängung des Herzens nach rechts, im Zwerchfell-Rippenwinkel ein kleines Exsudat und führt zu der Diagnose: Spontaner Pneumothorax in den schon bestehenden künstlichen; Pleuraspülungen hatten glänzende Wirkung.

K. Gutzeit (Med. Univ.-Klin. Jena): **Über einen Fall von primärem Bronchialschleimdrüsenkrebs.** (Ztschr. f. Krebsforsch., Bd. 19, 1 Heft, 1922.) Beschreibung eines Falles von Lungenkarzinom, (53jähriger Mann) als dessen Ausgangspunkt das Epithel der Bronchialschleimdrüsen angesehen wird.

Harms (Mannheim): **Die Entwicklungsstadien der Lungentuberkulose im Röntgenbilde.** Vortrag, gehalten bei den wissenschaftlichen Verhandlungen der „Vereinigung der Lungenheilanstaltsärzte“ in Wiesbaden vom 19. bis 21. September 1921. (Ref. in d. Beitr. z. Klin. d. Tuberk., 52. Bd., 3./4. Heft, 1922.)

A. Nagy: **Die Röntgen-Frühdiagnose der Lungentuberkulose.** (Röntgenologia, H. 2, 1922.) Besprechung der Untersuchungstechnik und aller jener Faktoren, welche die Verdunkelung einer oder beider Lungenspitzen ohne eine spezifische Affektion verursachen können. Besprechung der mittels Röntgen konstatierbaren krankhaften Frühveränderungen der Hiluse und des Lungenparenchyms.

K. Schöller: **Einiges über die Röntgenuntersuchung des hinteren Mediastinums.** (Röntgenologia, H. 2, 1922.) Verf. betont die Wichtigkeit des eingehenden Betrachtens des Winkels hinter dem Herzbeutel unten, welchen er Angulus mediastinalis posticus nennen will, und welcher am besten bei dorso-ventraler-halblinks-Stellung und tiefer Inspiration sichtbar ist. — An dieser Stelle hat er bei zirka 1000-corpus-alienum-Fällen in 35 Fällen kleine Metallsplitter, Schrapnellfüllkugeln und sogar eine verschluckte und durch den Ösophagus hindurchgewanderte Nadel gefunden. Bei Vergrößerung des Sagittaldurchmessers des Herzens wird dieser Winkel spitz; wenn ein Mediastinaltumor das Herz nach vorne drängt, wird derselbe stumpf, und verschwindet, wenn ein Tumor das untere Drittel des hinteren Mediastinalraumes ausfüllt oder bei sehr beträchtlicher Vergrößerung des Herzens.

Therapie.

1. Allgemeines; zusammenfassende Aufsätze.

W. Forst (Jena): **Beitrag zur Frage der Wachstumsschnelligkeit des Uteruskarzinoms.** (Z.-Bl. f. Gyn. 1922, Nr 19, S. 747.) Bei einer 49jährigen Frau ließ sich genau feststellen, daß ein nahezu faustgroßes Portiokarzinom höchstens 31 Tage zu seiner Entwicklung gebraucht hatte.

O. Frankl (Wien): **Zur Beurteilung der Qualität des Karzinommaterials.** (Z.-Bl. f. Gyn. 1922, Nr. 32, S. 1300.) Zur Beurteilung, ob z. B. die Qualität sich nach dem Krieg verschlechtert hat, muß vor allem die Anzahl der Frühstadien in Betracht gezogen werden, da diese die besten Heilungsaussichten geben und da sich die Operabilitätsziffer gegen früher verschoben hat.

A. Lorey (Hamburg): **Die Röntgenbehandlung der Tuberkulose.** (Der prakt. Arzt, 19. Jhrg., Heft 16, Aug. 1922.) Allgemeinverständliche Ausführungen über die bisherigen Erfolge der Röntgentherapie bei verschiedenen tuberkulösen Erkrankungen.

2. Biologische, chemische, physikalische Strahlenwirkung, Schädigung, Schutz.

S. R. Heil (Darmstadt): **Ein Fall von hämorrhagischer Diathese nach Röntgenbestrahlung.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 158.) Kasuistische Mitteilung: Bei einer zweifellos disponierten Patientin trat eine hämorrhagische Diathese — schubweise auftretende Purpura — im Anschluß an Röntgenbestrahlung und Amenorrhoe auf. Arsen innerlich erwies sich von günstiger therapeutischer Wirkung.



R. Holitsch: **Über den Röntgenkater.** (Röntgenologia, H. 1, 1922.) Verf. bespricht die verschiedenen ätiologischen Momente, welche bei Hervorrufung des Katers mitwirken können, und kommt zu dem Schluß, daß die Ätiologie keine einheitliche sei und daß die individuelle Disposition auch eine große Rolle spiele.

v. Horay: **Katarakt nach Röntgenbestrahlung.** (Ung. Ophth. Ges. — Ref.: Klin. Monatsbl. für Augenhk. 1922, Bd. 69, S. 136.)

Jerusalem: **Vorstellung von drei Patientinnen mit Röntgengeschwüren.** (Wiener Ärzte-Ges. 3. 11. 22, Bericht W. med. W. 1922, Nr. 45, S. 1845.) Therapie: Zykloformsalben; $^1/_2$% Novokainumspritzungen; Pepsin in Preglscher Lösung. Auch Kriser stellte ein erfolgreich mit Novokain behandeltes Spätulkus am Halse vor.

Felix Klewitz (Königsberg i. Pr.): **Kurze Mitteilung über einige Stoffwechseluntersuchungen bei Röntgenbestrahlten.** (Strahlenther. 1922, Bd. 14, H. 1, S. 101.) In einer Vorperiode, während der Bestrahlung und in einer Nachperiode wurde die Kreatinin- bzw. Kreatin-, Aminosäuren- und Gesamt-N-Ausscheidung quantitativ untersucht: Gesetzmäßige Steigerung der Kreatininausscheidung wurde nicht gefunden, immerhin kommt doch Erhöhung der Ausscheidung vor. Kreatinurie — als Zeichen gesteigerten Eiweißzerfalls — wurde dreimal festgestellt. Ein gesetzmäßiges Ansteigen der Aminosäurenausscheidung unter der Röntgenbestrahlung wurde nicht beobachtet. Bei einem Teil der Fälle war erhöhte Ausscheidung sicherlich feststellbar. Die Gesamt-N-Ausscheidung scheint bei großen Dosen gesteigert zu sein. (Allerdings bedarf es dazu sehr intensiver Bestrahlung!)

Robert Lenk (Wien): **Zur Bestrahlungstechnik am Becken und an den Oberschenkeln beim Manne.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 112.) Bei Bestrahlungen in der Nähe der Skrotalgegend kann es trotz Abdeckung des Skrotums durch die Streustrahlung zur Azoospermie kommen. Bei derartigen Strahlenapplikationen müssen also die Geschlechtsdrüsen, wenn die Generationsfähigkeit erhalten werden soll, auch gegen die Körperstreustrahlung geschützt werden. (Bleischutz!)

A. Mahnert (Univ.-Frauenklin. Graz): **Über den Einfluß der Röntgenbestrahlung auf das Kohlensäurebindungsvermögen des Blutes. (Ein Beitrag zur Frage der Ursache des Röntgenkaters.)** (Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 37, S. 1840.) An fünf Fällen konnte Verf. nach intensiver Röntgenbestrahlung eine Abnahme des CO_2-Bindungsvermögens nachweisen, womit das Auftreten einer Azidose im Blute nach Bestrahlung erwiesen ist.

Mathias (Breslau): **Röntgenverbrennungen des Dickdarms.** Vortr. auf d. Mitteldeutschen Pathologentagung April 22 (Dresden), Bericht s. Zentr.-Bl. f. allg. Path. u. Path. Anat. XXIII, 3 (1. 10. 22), S. 65. (Mit Aussprache.)

Fritz M. Meyer (Berlin): **Ein Beitrag zur Frage der Spätreaktion nach Röntgenbestrahlungen.** (Z.-Bl. f. Gyn. 1922, Nr. 32, S. 1315.) Unter Spätreaktionen will M. krankhafte Hautveränderungen verstanden wissen, die frühestens mehrere Monate nach erfolgter Röntgenbestrahlung auf dem bestrahlten Hautbezirk auftreten, ohne daß während oder unmittelbar nach derselben eine Radiodermatitis voranging. Er teilt eine Beobachtung mit (1919). Sieben Monate nach einer Myombehandlung mit mehreren Röntgenserien — 3 mm Al — kam eine intensive Spätreaktion: Braunrote Verfärbung der brettharten Bauchhaut mit zahlreichen höckrigen Erhebungen zwischen narbigen Einziehungen.

F. v. Mikulicz-Radecki (Leipzig): **Über vagabundierende Röntgenstrahlen.** (Z.-Bl. f. Gyn. 1922, Nr. 40, S. 1606.) Da einige Autoren bei Myomkranken, die über einem Röntgentherapieraum lagen eine auffällige Besserung beobachtet haben wollen, prüfte Verf. die Ausbreitung der vagabundierenden Strahlen bei üblicher Betriebsweise (Symmetrieapparat, SHS-Röhre). In allen benachbarten Zimmern wurden einige harte Strahlen gefunden, welche die Luft rasch ionisierten, auf photographische Platten aber nur minimal, nach langer Zeit, einwirkten. Die Strahlen sind also weder gefährlich, noch therapeutisch verwendbar. Über den Einfluß ionisierter Luft wissen wir nichts.

Nogier: **Schwere Röntgenverbrennung der Unterleibshaut als Folge röntgenologischer Nierenuntersuchung, ausgeführt von einem Nichtmediziner.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér. Heft Nr. 478, S. 195, 1922. Der hier beschriebene Fall zeigt klar, daß Röntgenuntersuchungen nicht von Gelegenheitsröntgenologen oder Nichtmedizinern gemacht werden dürfen. Eine Kranke konsultierte 1917 einen Militärarzt, Chefarzt eines Ambulatoriums vom Roten Kreuz, der selbst kein Röntgenologe war. Das Röntgenlaboratorium wurde von einem Nichtmediziner geleitet. Es wurden in einem Zwischenraum von 3 Wochen 2 Röntgenphotographien gemacht, um festzustellen, ob die Kranke einen Nierenstein habe. Die relativ kurz exponierte erste Platte gab wahrscheinlich kein Bild, weshalb eine zweite Röntgenuntersuchung nötig wurde. Die Exposition diesmal dauerte sehr lange, nach Aussage der Kranken etwa 20 Minuten. Ob ein Stein festgestellt wurde oder nicht, weiß die Kranke nicht, sie bekam die Platte nicht zu sehen. Ungefähr 3 Wochen nach der letzten Untersuchung rötete sich die Unterleibsgegend stark und es trat Jucken auf, 3 Tage später kam es zu Blasenbildung, Ablösen der Haut und Nässen der Wunde. Der Leib war aufgetrieben, aber nicht hart. Der Kranken wurden Salbenverbände verordnet. Nach 4 Monaten wurde die Kranke einem Chirurgen zur Nierenoperation überwiesen, obgleich die Wunde



im Zentrum noch nicht ganz verheilt war. Die Operation verlief gut. Nach 2 Monaten trat an den äußeren Rändern der Röntgenläsion wieder heftiges Jucken auf und die Wunde begann abermals zu nässen. Die Ärzte verordneten allerlei Salben usw. Im Winter 1918—1919 hatte sich die Wunde langsam geschlossen. Die Stelle war sehr hart und zeigte einige feine Teleangieektasien. Im Juli 1921 fing die Haut wieder an zu ulzerieren und im Oktober war auf dem Unterleib, etwas unterhalb des Nabels und etwas links davon eine 14 cm große Wunde zu sehen. Erhöhte Empfindlichkeit der Wunde und ihrer Umgebung, Schmerzen und heftiges Jucken ließen die Kranke des Nachts kaum 2 Stunden schlafen. Im Januar 1922 sah der Verfasser die Kranke. Die Ränder der Wunde sind jetzt trocken, jedoch polychrom verfärbt, die Unterlage der Läsion ist hart und die Mitte vorgewölbt; des Nachts tritt heftiges Jucken auf, mitunter auch Schmerzen im Unterleib. So zeigt eine Röntgenverbrennung nach 5 Jahren noch keine Heilungstendenz. Der Gedanke ist furchtbar, daß eine so schwere Verbrennung durch einen Nichtmediziner gesetzt wurde, dessen Inkompetenz doppelt bewiesen ist: 1. medizinisch und anatomisch; denn er suchte die Niere im Unterleib, unterhalb des Nabels, 2. röntgenologisch; denn er verbrannte die Kranke schwer, wo ein Röntgenologe ohne Gefahr die nötigen Bilder hergestellt hätte. Zum Schlusse erinnert Nogier an das Wort eines Londoner Arztes: Die Röntgenstrahlen sollen nicht nur von Ärzten, sondern von Spezialisten angewendet werden, und es wäre wichtig, daß die Gesetzgebung in dieser Beziehung einheitlich gestaltet würde.

Albert Simons (Berlin): **Über den Röntgenkater und seine therapeutische Beeinflussung.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 106.) Beim Röntgenkater haben wir es mit einer harmlosen und vorübergehenden Wirkung der Röntgenstrahlen zu tun. Den Katererscheinungen liegt als Hauptursache die im Nervengewebe erfolgte Absorption von Strahlen zugrunde. Eine kausale Therapie ist nicht möglich. Die Reflexerregbarkeit während der ganzen Dauer des spezifischen Röntgenreizablaufs im Nervenversorgungsgebiete des Verdauungsgebietes muß herabgesetzt werden. Baldriantinktur bzw. Neobornyval — fünfmal täglich 2 Perlen — hat sich als brauchbares Heilmittel erwiesen.

Otto Strauß (Berlin): **Experimentelle Studien über gewisse biologische Strahlenwirkungen.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 81.) Das Licht verändert den Dispersitätsgrad. Bei Bestrahlung von Organismen wurde im Serum Verringerung der Oberflächenenergie nachweisbar. Bei Kaninchen vermindert sich unter dem Einfluß der Bestrahlung die Kalkausscheidung. Diese Kalkretention als Bestrahlungsfolge ist für die Beurteilung des Heilerfolges der Bestrahlung tuberkulöser Knochenerkrankungen bedeutungsvoll. Der Einfluß der Bestrahlung auf spastische Zustände am Intestinaltrakt wird als Folge von Ionenwirkung — Kalzium — aufgefaßt. Die Dissoziation der Kalziumionen soll den Vagotonus — günstige Bestrahlungswirkung bei ulzerösen Magenprozessen — günstig umstimmen. Der Cholesteringehalt des Serums nimmt bei Bestrahlungen zu. (Röntgenkater). Die Bestrahlung muß beim Karzinom — ev. mit Hilfe der Chemotherapie — das hochdisperse Karzinomgewebe grob dispers machen. Jetzt steht schon fest, daß je höher der Dispersionsgrad, um so höher auch die Radiosensibilität ist.

Friedrich Voltz (München): **Neuere Untersuchungen zur Frage der Radiosensibilität.** (Strahlentherapie, Bd. 14, H. 1, S. 92—100.) Die Strahlung wirkt als Reiz. Von der Reizgröße hängt die Wirkung ab. Um einen biologischen Effekt zu erzielen, muß man eine ganz bestimmte Energiemenge — abhängig von der Wellenlänge-Durchdringungsfähigkeit und von der Intensität der Strahlung — d. h. eine bestimmte physikalische Dosis anwenden. Diese Größe ist jeweils exakt physikalisch feststellbar. Der biologische Effekt (die Radiosensibilität) hängt in weiten Grenzen von der Ernährung des Organismus ab (Pflanzen in eisenhaltiger Lösung, auf humushaltigem Boden sind vermehrt empfindlich), ferner von Temperatur und Licht (in erhöhter Temperatur, bei erhöhtem Lichtgenuß erhöhte Radiosensibilität) und von gesetzten Schädigungen (gesetzte Schädigungen: z. B. Durchleiten galvanischer Ströme steigern die Radiosensibilität). Die Bedeutung der Versuchsergebnisse ist der Nachweis, daß bei Anwendung gleichgroßer Strahlenenergiemengen der biologische Effekt, je nach den Umständen, unter denen die Strahlenergie wirkt, ganz verschieden sein kann.

3. Allgemeine Technik, Apparate, Tiefentherapie, Filter, Sensibilisierung.

W. Baensch (Leipzig): **Prinzipielles zur Röntgentherapie der Oberflächenkarzinome.** (Strahlentherapie, Bd. 14, H. 1, S. 121.) Erfolgreiche Oberflächentherapie muß hohe Intensitätswerte in kurzen Bestrahlungszeiten anstreben. Das kann durch Erzeugung eines Streustrahlenzusatzes (Gewebsäquivalent, Paraffinblock), durch Heraufsetzen der Milliamperezahl, endlich durch Ausnutzung weicher Strahlenkomponenten erreicht werden. (Aluminiumgefilterte Strahlung, die aber ausschließlich nur bei der Behandlung ausgesprochenen Oberflächenkarzinoms benutzt werden darf!).

W. Duane (Cambridge, Massasuchets): **Röntgenstrahlenmessungen mit Ionisationskammer und mit Galvanometer.** (The Amer. Journ. of Roentg., Aug. 1922.) Für praktische Messungen hat Verfasser eine kleine Ionisationskammer konstruiert, die während der Bestrahlung überall am Körper angebracht werden kann. Zum Vergleiche verschiedener Strahlenintensitäten eichte Verfasser die Kammer mit Hilfe eines Galvanometers. Für die in Deutschland übliche Meßtechnik bietet der Artikel nichts Neues.



Gleichmann: **Richtapparat zur Einstellung des Röntgenstrahlenkegels auf Tumoren, welche in der Tiefe des kleinen Beckens gelegen sind.** (Münch. med. W., 1922, Nr. 42.) Beschreibung eines kleinen Hilfsapparates, welcher gestattet, die Dicke der zwischen dem Hauteinfallsfeld und dem Tumor gelegenen Gewebsschicht zu messen und die exakte Einstellung des Zentralstrahles auf den Tumor zu ermöglichen.

Holzknecht: **Abänderungen der Tiefentherapie.** Vortr. in der Wiener Ärzte-Ges., 6. 10. 1922, Bericht W. m. W., Nr. 41, S. 1666. Aussprache hierzu in Nr. 44, S. 1801.

R. Lenk-Wien: **Die zweckmäßige Röntgenstrahlendosierung in der inneren Medizin.** (Wiener klinische Wochenschrift, 1922, Nr. 33.) Der im Rahmen eines Fortbildungskurses gehaltene Vortrag erörtert einleitend den Begriff der Tiefen- und Oberflächendosis und die erforderlichen technischen Maßnahmen L. lehnt in dankenswerter Weise in klaren Ausführungen den Irrweg ab, der von vielen Seiten insofern begangen wird, als die „chirurgische" Karzinomtechnik sich vielerorts auf die interne Röntgentherapie übertragen hat. Schädigungen, die bei der Behandlung maligner Tumoren mit in Kauf genommen werden müssen, sind bei der internen Therapie sorgfältigst zu vermeiden. Auf die biologischen Gesichtspunkte ist wesentlich mehr Gewicht zu legen. Das Prinzip der kleinen Dosen, zumindest der kleinen Einzeldosen ist wieder stark in den Vordergrund zu rücken. Die viel angeführten Schädigungen durch Unterdosierung (Reizdosen) lehnt L. durchaus ab, worin ich ihn nach meiner Erfahrung aufs wärmste unterstütze; auch meines Erachtens ist sie selbst für den malignen Tumor noch keineswegs erwiesen). Die „chirurgische" Röntgentechnik ist für die internen Erkrankungen durchaus abzulehnen. Die streng schematisierende „operative Röntgentherapie" muß der weitgehenden Individualisierung der „medizinischen Röntgentherapie" weichen. L. bespricht am Schluß die verschiedenen Mittel, die anzuwenden sind, um die gewollte Dosis mit möglichst geringer Beanspruchung der Haut sowie eine möglichst gleichmäßige Belegung der ganzen Krankheitsherde mit Strahlenenergie zu erzielen.

Artur Lrschinski (Breslau): **Wird die Haut beim Weichwerden gashaltiger Röhren gefährdet?** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 155.) Aus den angestellten Versuchen ist ersichtlich, daß eine Verbrennungsgefahr durch Weichwerden einer Röhre bei regulärer Belastung und Bestrahlungszeit nicht in Frage kommt, daß im Gegenteil bei gefilterter Strahlung nicht nur die Tiefendosis, sondern auch die Oberflächendosis der weichgewordenen Röhre geringer ist als die der hart arbeitenden.

Nadaud (Kolmar): **Theoretische und praktische Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Tiefentherapie.** (Journ. de Radiol. et d'Electrol., Nr. 4, 6, 9, 1922.) N. möchte, in Frankreich wenigstens, eine einheitliche „Röntgensprache" durchgeführt wissen, indem gleichsinnig die neuen Erkenntnisse und Definitionen auf die Bestrahlungsdosierung, zumal in der Tiefentherapie angewandt werden. N. verlangt Anwendung homogener Strahlungen (unabhängig vom Bestrahlungsobjekt und von der Strahlenpenetration). 2. Abschaffung der Bénoist-Dosierung und Angabe der zur Wirkung gelangenden Dosis (Transmissionskoeffizient-Verhältnis von Einfallsdosis: Austrittsdosis-Verhältnis der entsprechend zeitlich zueinander abgestuften Intensitäten, in physikalisch und chemisch definierten Substanzen). 3. Einigung auf eine Einheitsdosis (wissenschaftlich und praktisch erprobte Apparatur, Standardapparatur mit sicherer Vergleichsmöglichkeit. 4. Allgemeine Annahme der Millimeterabsorptionsgröße, in besonderem Bezug auf die Haut.

H. Rahm (Chir. Klin. Breslau): **Die Konvergierung von Röntgenstrahlen.** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 40, S. 1998.) Zur Erzeugung konvergenten Röntgenlichtes hat Verf. eine Vorrichtung angegeben, die aus der Vereinigung eines Paraffinblocks mit einer darunter angebrachten Wabenblende besteht, deren Waben die Form abgestumpfter Pyramiden haben. Die Mittellinien dieser Pyramidenstümpfe schneiden sich alle in einem Punkte. Bei Einfall von Röntgenstrahlen auf den Paraffinblock können von den Strahlen, bzw. Sekundär- und Streustrahlen, nur solche einer ganz bestimmten Konvergenz die Wabenblende passieren. Auf diese Weise wurde eine Intensitätszunahme der Strahlung unter der Wabenblende in Luft bei 5 cm Tiefe von 9%, bei 10 cm Tiefe sogar von 17% gegenüber Strahlenintensität dicht hinter der Blende mit dem Iontoquantimeter nachgewiesen. Es muß nun erstrebt werden, daß bei Bestrahlung fester Körper dieser Intensitätsgewinn infolge Konvergierung der Strahlen derartig gesteigert wird, daß er den Intensitätsverlust infolge Absorption ausgleicht. Dann wäre das Problem der homogenen Durchstrahlung von einem Einfallsfeld aus gelöst. Bei zweckmäßiger Versuchsanordnung unter Verwendung zweier Röhren soll diese Homogenität bis etwa 5 cm Körpertiefe erreicht worden sein. (Skizzen.)

4. Dermatologische Strahlentherapie.

Thedering: **Röntgenreizdosis und Haarkrankheiten.** (Münch. med. W., 1922, Nr. 40.) Siehe folgende Arbeit.



Thedering (Oldenburg): Über die **Verwendbarkeit der Röntgenreizdosis bei Haarkrankheiten.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 149.) Unter Reizdosis werden Bruchteile der Epilationsdosis, etwa 1—2 x unter $^1/_2$—2 mm Alum. verstanden. Bestrahlt wurde von 4 Stellen des Schädels aus, und zwar vom Scheitel, vom Wirbel, von rechts und von links. In 2—3 wöchentlichen Abständen wurde bis zum Haarwachstum, in der Regel 3—5 Bestrahlungen, bestrahlt. Die Röntgenbestrahlung in der beschriebenen Weise erwies sich bei der Alopecia als souveränes Mittel. Auch bei einer einzigen kahlen Stelle muß der ganze Kopf als krank angesehen und behandelt werden. (Vgl. Thedering: Haarkrankheiten und Glatze, ihre Verhütung und Behandlung mit Licht und Röntgenstrahlen.)

5. Gynäkologische Strahlentherapie.

Bartram (Tübingen): **Zur Bestrahlungstechnik des Portiokarzinoms.** Vortr. auf der Naturf. Vers., 1922, Bericht Z.-Bl. f. Gyn., Nr. 42, S. 1673 (mit Ausspr.).

Flatau (Nürnberg): **Über Reizbestrahlung bei Hypofunktion der Eierstöcke (Oligomenorrhoe, Amenorrhoe).** (Z.-Bl. f. Gyn., 1922, Nr. 40, S. 1602) Siehe Bericht über den Vortrag auf dem Innsbrucker Gyn.-Kongreß, Fortschr., Bd. 29, H. 5, S. 636.

Linzenmeier (Kiel): **Behandlung der Sterilität durch Röntgenbestrahlung.** (Z. Bl. f. Gyn. 1922, Nr. 39, S. 1560.) Bei zwei steril verheirateten Frauen trat als Nebenerfolg der Menorrhagiebehandlung durch Röntgenstrahlen Gravidität ein. Es wurden normale Kinder geboren. Die Menstruationsstörungen waren offenbar durch eine Hypersekretion des Ovariums, vielleicht zu rasche Follikelreifung bedingt. Durch die Bestrahlung werden Follikel vernichtet. Es wurden ungefähr 10—20% HED. gegeben. Bisher sind acht Fälle von Gravidität nach Ovarienbestrahlung bekannt, alle Kinder waren normal; nur durch Bestrahlung bei schon bestehender, unbekannter intrauteriner Gravidität wurden Kindesschädigungen erzeugt.

A. Mayer (Tübingen): **Erfahrungen über die Behandlung des Uteruscollumkarzinoms mit „Vorbestrahlung“ und nachfolgender Operation.** (Z.-Bl. f. Gyn., 1922, Nr. 40, S. 1599.) Von operablen Collumkarzinomen operiert M. nur die nichtjauchenden gleich. Die andern werden vorbestrahlt. Hierdurch werden die Frauen für die Operation widerstandsfähiger und die Peritonitisgefahr wird verringert. Bei Operation der durch Vorbestrahlung scheinbar geheilten fand sich nur zweimal auch mikroskopisch nichts mehr von Ca., in allen andern Fällen wurden Krebsknoten im Collum bzw. Parametrien angetroffen. Über die Operations-Dauerresultate bei Vorbestrahlten läßt sich noch nichts sagen. Wenn man kombiniert behandelt, verdient die Vorbestrahlung den Vorzug vor der Nachbestrahlung. Ernste Schwierigkeiten bei der Gewebsentfaltung infolge der Vorbestrahlung hat M. nie gefunden.

A. Mayer (Tübingen): **Über die Beeinflussung der menschlichen Frühschwangerschwaft durch die Röntgenstrahlen.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 1, S. 97.) Bericht über Bestrahlungsergebnisse bei Schwangeren, bei denen einige Wochen vor der Schwangerschaftsunterbrechung Bestrahlung mit der Kastrationsdosis stattgefunden hatte (seit 1920 10 Fälle). Als Folge der Bestrahlung konnten weder makroskopisch, noch mikroskopisch Veränderungen, die man auf die Bestrahlung beziehen mußte, festgestellt werden (wenigstens nicht, wenn die Bestrahlung frühestens in der 11. Schwangerschaftswoche einsetzte).

Thaler: **Wirkungen kleiner Röntgendosen auf die funktionellen Erkrankungen der Ovarien.** (Wiener Ä. Ges. 13. 10. 22, Bericht W. m. W. 1922, Nr. 42, S. 1709.) Gute Erfolge bei Störungen infolge Hypofunktion der Ovarien: Amenorrhoe usw. Großes Feld Nabel-Symphyse, 23 cm FHD. 3 mm Al, Anfangsdosis 6—8 H, Wiederholung nach ca. 8 Tagen, nach 4 Wochen oder später noch einmal. Erfolg 1—2 Wochen, spätestens 4—6 Wochen nach der Bestrahlung. — Aussprache W. m. W., Nr. 45, S. 1847.

E. Zweifel-München: **Über Bestrahlung des unvollkommen operierten Ovarialkarzinoms.** Vortr. auf der Naturf.-Vers. 1922, Bericht Z.-Bl. f. Gyn., Nr. 42, S. 1672.

6. Chirurgische, interne, ophthalmologische usw. Strahlentherapie.

Bacmeister (St. Blasien): **Die Strahlentherapie der Tuberkulose, insbesondere der Lungentuberkulose.** (Ztsch. f. Tuberk., Bd. 36, Heft 7, S. 502.) Ohne genaue klinische Beobachtung, ohne ein gutes Röntgenbild soll niemals zur Röntgentherapie gegriffen werden. In Frage kommen nur die langsam progredienten, stationären und zur Latenz neigenden Formen der zirrhotischen und nodösen Tuberkulose. Auszuschließen sind alle pneumonisch-exsudativen und alle akut destruierenden Formen. Ambulante röntgentherapeutische Behandlung wird abgelehnt. Nur der erfahrene und mit der Röntgentechnik vertraute Facharzt darf diese Behandlungsmethode ausüben. Die Kombination der Quarzlicht-Röntgenbehandlung hat sich bei geeigneten Fällen der produktiven Lungentuberkulose auf das allerbeste bewährt. Natürlich bleibt die Grundlage für jede erfolgreiche Beeinflussung der Lungentuberkulose immer die allgemeine klimatisch-diätetische Kur.

Chilaiditis: 1. **Inoperables Sarkom der Fossa iliaca, 6 Jahre nach Heilung durch Strahlentherapie.** (Sitzung d. Société Impériale de Méd. de Constantinople, 23. 12. 21, Gaz. méd. d'Orient, Oktober 1922). 75jährige Frau, orangengroßer, harter, auf dem Darmbein festsitzender Tumor verschwand unter Röntgentherapie (sehr harte Strahlen, 4 mm Al. und 5 mm Leder, 18 HED. in 3 Monaten) dauernd.

2. **Inoperables Karzinom der Brust, 20 Monate nach klinischer Heilung durch Radium-Röntgentherapie.** (Ebenda) Unter Tiefentherapie verschwanden sowohl der exulzerierte primäre Mammatumor, als der sekundäre am Pektoralisrand, sowie die Drüsenpakete in der Axilla und am Hals unter starker Narbenbildung und Hautretraktion an der Mamma.

Eliasberg: **Geheilte Miliartuberkulose.** Vortr. im Berliner V. f. innere Med. u. Kindhk., 9. 10. 22, Bericht M. m. W., 1922, Nr. 42, S. 1495. Milzreizbestrahlung. Kritik des Röntgenbildes.

J. F. Fischer: **Die Röntgentherapie des Basedow.** Ugeskrift f. Laeger, 1922, S. 345.) Ref. M. m. W., 1922, Nr. 44, S. 1555.

W. Förster (Suhl): **Röntgenbestrahlung bei Myokarditis.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 1, S. 161.) Ein Fall aus der Praxis: $^1/_3$ HED. ließ wochenlang bestehende quälende Schmerzen bei einem 59jährigen Beamten verschwinden und nicht wiederkehren.

L. Freund (Wien): **Die Röntgenstrahlenbehandlung der Hoden- und Nebenhodentuberkulose.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 295.) Radikaler Erfolg ist nur bei guter Lokalisation zu erwarten; bei vorgeschrittener Ausbreitung kann Stillstand des Leidens, Schluß der Fisteln erreicht und das Übergreifen auf den andern gesunden Hoden vermieden werden. Technik: Nur mäßig harte Strahlen (5—6 BW.) unter 2-3 mm Al., verteilt auf 14—21 Sitzungen (tägl. 6 Min., $1^1/_2$ MA., 20 cm FH.-abstand); nach Bedarf alle 4—6 Wochen wiederholt. Daneben Mastkur und energische Lichtbehandlung des ganzen Körpers.

Karl Rudolf Gulden: **Die Strahlentherapie in der Kinderheilstätte „Kindersolbad Dürrheim".** (Strahlenther. Bd. 14, H. 1, S. 38.) Übersicht über drei Berichtsjahre 1919 bis 1921: Sonnenlicht-Quecksilberdampf-Quarzlicht und Röntgentiefenbestrahlung werden nebeneinander verwandt. Auf keine sonst aussichtsreiche, unterstützende Behandlung wird dabei verzichtet. Nach Möglichkeit werden nur Vollbestrahlungen angewandt. Stets ist G. bestrebt, der Allgemeinerkrankung des Körpers zu begegnen.

Gutzeit: **Zur Therapie der Polycythaemia rubra mit besonderer Berücksichtigung der Strahlentherapie.** (Münch. med. W., 1922, Nr. 45.) Die Therapie kann nur eine kausale sein. Die medikamentöse Therapie mit Phenylhydrazin und Benzol schafft Besserung, zuweilen auch etwas länger anhaltende Remissionen. Aderlässe sind als vorübergehende Entlastung von Nutzen. Auch Thorium X macht in einzelnen Fällen Verminderung der Erythrozyten, während mit Chinin und Arsen keine Erfolge zu erzielen sind. Die wirksamste Behandlung ist die Röntgenbestrahlung. Diejenigen Knochenteile, die bestrahlt werden, sollen mit möglichst hohen Dosen, mindestens 100% der HED. am Erfolgsorgan belegt werden. Die Höhe der Gesamtdosis ist individuell verschieden und ist abhängig vom Allgemeinbefinden und dem Verhalten der weißen Blutkörperchen, die dauernd kontrolliert werden müssen.

Paul Haggeney (St. Hedwigkrankenhaus Berlin): **Behandlung der perniziösen Anämie durch Röntgenbestrahlung der Milz.** (Med. Klinik 1922, Nr. 36, S. 1141.) Bericht über zwei Fälle von perniziöser Anämie, bei denen nach vorausgehender nicht erfolgreicher Behandlung Milzreizbestrahlung ($^1/_4$ HED., 3 mm Alumin.) binnen wenigen Tagen auffallenden Umschwung zum Besseren zur Folge hatte. Durch die Reizbestrahlung der Milz soll diese zu stärkerer Tätigkeit angeregt in der Blutbahn stärkere Entgiftung hervorrufen. Dadurch soll die verderbliche Hämolyse gehemmt und Erholungszeit für den Organismus gewonnen werden. (Ref. sieht in der Prägung einer nicht fundierten Theorie keine Förderung. Übrigens scheint dem Ref. die Diagnose „perniziöse Anämie" in den behandelten zwei Fällen unsicher: u. a. Färbeindex $<$ 1, kein typisches Blutbild, keine Urobilinurie usw.)

Hensen und Lorey: **Über die Behandlung des Tränenträufelns durch Röntgenbestrahlung der Tränendrüse.** (Münch. med. W. 1922, Nr. 45.) Die Röntgentherapie gibt bei dem sehr lästigen Tränenträufeln, welches auf Störungen im Mechanismus der Tränenabfuhr beruht, keine befriedigenden Resultate. Durch Röntgenbestrahlung konnten, nachdem die Technik und Dosierung ausgebaut war, in allen Fällen in den letzten zwei Jahren die Kranken von ihrem Leiden befreit werden. Symmetrieapparat, Filter 0,5 Zink und 3 mm Aluminium oder 1 mm Kupfer. Fokusdistanz 25—30 cm. Eine knappe HED pro Feld. Bestrahlt wurden zwei Felder. Beim ersten Feld wurde der Zentralstrahl von unten innen schräg nach außen und oben auf die Tränendrüsen gerichtet. Der größte Teil der Strahlen kann auf diese Weise die Tränendrüse erreichen, ohne den Knochen zu treffen. Das Strahlenbündel zieht auch am Augapfel vorbei, außerdem wird derselbe auch noch durch Einlegen einer Bleiglasprothese besonders geschützt. Bei der zweiten Einfallstelle gehen die Röntgenstrahlen direkt durch den Knochen. Der Zentralstrahl fällt oberhalb des margo supraorbitalis senkrecht über der Tränendrüse ein.

Heßberg: **Bestrahlungsergebnisse bei hämophilen Blutungen.** (Vers. d. Ver. d. Rhein.-Westf. Augenärzte. Ref.: Klin. Monatsbl. für Augenhk. 1922, Bd. 69, S. 130.)



Hickey, P. M. (Detroit Michigan): **Röntgenbehandlung der Diphtheriebazillenträger.** (Amer. Journ. of Roentg., Mai 1922.) Verf. unterscheidet Hals-, Nasen- und Ohrdiphtheriebazillenträger. Bei den nach der Methode von Dr. Witherbee (Zentralstrahl auf die Tonsille von beiden Halsseiten her konzentriert) bestrahlten Halsdiphtheriebazillenträgern waren bei 80% nach 1—2 Sitzungen keine Bazillen mehr nachweisbar. Demgegenüber stehen nur 34% Spontanheilungen bei unbehandelten Diphtheriebazillenträgern und 68% bei mit Merkurochrom behandelten Fällen. Außerdem ist die Röntgenmethode viel leichter und bequemer als irgendeine lokale chemische oder operative Methode. Weitere Erfahrungen sind notwendig.

A. Hintze (Chir. Univ.-Klin., Berlin): **Mammacarcinomrezidive nach Röntgenbestrahlung 5 Jahre und mehr klinisch geheilt.** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 44, S. 2187.) Bericht über 6 Fälle von Mammacarcinomrezidiven, die erfolgreich bestrahlt wurden. Bei ihnen liegt die Operation bis zu 9 Jahren, die Röntgenbestrahlung bis zu 7½ Jahren zurück, alle können zurzeit als klinisch geheilt angesehen werden. Über die Dosierung werden keine näheren Angaben gemacht.

Holzknecht (Wien): **Röntgendiagnostik und Röntgentherapie in der Urologie.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol.. V. Kongr. 1921, S. 225.) H. bespricht die therapeutischen Aussichten (Tumoren, Tuberkulose, hämostyptische Milzbestrahlung, Nierenbestrahlung bei Glomerulonephritis mit Ödemen und Urämie; Induratio penis plastica; Steinacheffekt) und fordert die Urologen zu gemeinsamer Arbeit mit den Röntgenologen auf. Die Geschichte der Myomtherapie mahnt hierzu. — Aussprache.

Jean Kottmaier (Mainz): (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 145.) **Zur Röntgenbehandlung des Magengeschwürs.** Die Röntgenbehandlung des Ulcus ventriculi darf nur mit kleinen Dosen in die Wege geleitet werden. Die Anwendung größerer Dosen ist in ihren Folgen mit der Gefahr der Perforation, der mechanisch-motorischen Insulte auf die Geschwüre und der Verschlechterung der Sekretionsverhältnisse durch Lähmung sympathisch-depressorischer Einflüsse verbunden. (Über die Ulkusdiagnostik ist nicht abgehandelt. Ref.)

Wilhelm Lang (Gießen): **Zur Röntgenbehandlung der Urogenital- und Bauchfelltuberkulose.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 126.) Bei der Behandlung der Unterleibstuberkulose wurde anfangs eine Kastrationsdosis, später die Hälfte bis ein Drittel dieser Dosis angewandt. Gleichzeitig fand Allgemeinbehandlung, bei den exsudativen Formen Kombination mit chirurgischen Maßnahmen statt. Die Röntgenbehandlung der Urogenitaltuberkulose erwies sich als völlig ungefährlich und als das wirksamste aller therapeutischen Verfahren.

Rickmann: **Die Röntgenbehandlung der Kehlkopftuberkulose.** (Münch. med. W., 1922, Nr. 45. Die Röntgenbestrahlung soll die Vernarbung einleiten und bei ungenügender Heilungstendenz diese unterstützen und beschleunigen. Das Hauptindikationsgebiet bilden die vorwiegend produktiven Formen, die subepithelialen Tuberkel, die durch zirkumskripte Rötung und Knötchenbildung meistens mit dem bloßen Auge zu erkennen sind und die tuberkulösen Infiltrate mit kleinzelliger Infiltration des submukösen Gewebes. Auszuschließen sind die exsudativen und akut destruierenden produktiven Formen. Ein zum Zerfall neigendes Ulkus kann sich nach Bestrahlungen weiter ausbreiten. Fälle, die mit Perichondritis kombiniert sind, werden durch die Bestrahlung direkt gefährdet. Selbstverständlich muß auch der Allgemeinzustand sowie Form und Ausdehnung der die Kehlkopftuberkulose begleitenden Lungenprozesse bei der Indikationsstellung weitgehend berücksichtigt werden. Gleichzeitige Anwendung von Krysolgan, sowie eventuell Kurettage und Kaustik sind empfehlenswert. Technik: Symmetrieapparat, drei Felder, eines von vorn und je eines von beiden Seiten, Filter 4 mm Al. Jeden zweiten Tag 20—30% der HED. Nach 6 Bestrahlungen mindestens 3 Wochen Pause. Von 49 Fällen wurden 4 deutlich verschlechtert, bei 10 war kein einwandsfreier Erfolg festzustellen, in den übrigen Fällen guter Erfolg.

L. M. Spolverini: **Radiotherapie der Thymushypertrophie.** (Riv. de Clin. Pediatr., 19, Nr. 9, S. 513, Sept. 1921.) Röntgenologisch läßt sich faßt stets eine Thymushypertrophie feststellen. Bei unangenehmen Nebenerscheinungen bewährte sich die Röntgentherapie gut und zwar 4—5 Bestrahlungen in 7tägigen Pausen, Härte 8 Walter, 2½ H., 2 mm Al. (Ref. Arch. f. Kinderhk., Bd. 72, H. 1, 1922.)

Max Steiger (Bern): **Zur Röntgentherapie der Peritonealkarzinome.** (Strahlenther., Bd. 14, H, 1, S. 143.) Kasuistische Mitteilung: Eine bereits als verloren angesehene Frau wurde für fast 4 Jahre sehr günstig beeinflußt (Apexinstrumentarium, Rapidröhren, 0,5 mm Zink, 5 Milliamp., 9 Bauer. — Bestrahlungen von vorne, von hinten, von beiderseits seitlich, 19 Sitzungen in ca. 4 Wochen, 5 Serien in einem Jahre). Im 5. Jahre folgte zum Tode führende Verschlimmerung. (Die Diagnose Ca war von Wegelin Bern, gestellt.)

R. Stephan (Frankfurt a. M.): **Die Röntgentherapie der Lungentuberkulose.** Vortrag bei den wiss. Verh. der „Vereinigung d. Lungenheilanstaltsärzte" in Wiesbaden, Sept. 1921 (Ref. in Beitr. z. Klin. Tuberk., Bd. 52, H. 3—4.

K. Stettner (Städt. Katharinenhospital Stuttgart): **Zur Tiefentherapie des Magenkarzinoms.** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 37, S. 1837.) Bericht über 2 günstige Erfolge mit Röntgentiefentherapie bei Magenkarzinomen. Der erste Fall liegt z. Z. 12 Monate zurück, 54jähriger Kassenbeamter, operativ

primäres inoperables Magenkarzinom festgestellt. Die Bestrahlung erfolgte an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit 2 Fernfeldern 15×15 von vorn und hinten und einem seitlichen 10×15, alle aus 50 cm FHA. mit 190000 Volt unter 0,5 Cu + 1,0 Al., jedes Feld zum anderen im Einfallswinkel um 120° verschoben. 4 Monate nach der Bestrahlung Gewichtszunahme von 13,5 kg. Beruf wird beschwerdelos ausgeübt. Im zweiten Falle einer 56jährigen Patientin mit Rezidiv eines zirrhösen Karzinoms nach Resektion wurden 2 Großfelder 20×20 von vorn und hinten verabreicht, 50 cm FH., 0,5 Cu + 1,0 Al., 190000 Volt. Ebenfalls Gewichtszunahme und Arbeitsfähigkeit. Von Nachbestrahlung wurde bisher Abstand genommen. Die beiden beschriebenen Fälle ermuntern dazu, bei scheinbar aussichtslosen Karzinomerkrankungen den Versuch mit Tiefenbestrahlung nicht zu unterlassen.

W. Wieser (Wien): **Röntgenbehandlung maligner Tumoren des Urogenitaltraktes.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr., 1921, S. 299.) Blasen- und Prostatakarzinome liegen für das Einmeter-Fernfeld zu tief, für Mehrfelderkonzentration zu oberflächlich. Im Querschnittschema der berechneten Tiefendosenverteilung ergeben sich „Plus- und Minuszonen". Die Rechnung vereinfacht sich wesentlich, wenn man den zu behandelnden Körperteil in das Zentrum eines durch Überschichten (mit gleichem Absorptionsvermögen wie der menschliche Körper) geschaffenen Kubus bringt.

7. Verwandte physikalische Heilmethoden.

H. Bordier: **Bemerkungen über die Behandlung externer Hämorrhoiden mit Diathermie.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér., H. 478, S. 193, 1922.) Verf. kommt auf einen seiner früheren Artikel zurück und sagt, daß auch ein englischer Arzt mit der Diathermiebehandlung der Hämorrhoiden dieselben günstigen Erfolge erzielte wie er selbst. Auf eine Komplikation aber macht er besonders aufmerksam: nämlich die Kontraktion des Sphinkter, hervorgerufen durch ein riesiges Ödem, weil sich nach der Diathermiekoagulation das Volumen der inneren Hämorrhoiden ausdehnt. Bei einem Kranken dauerte es länger als einen Monat, bis das Odem und damit die Kontraktion des Sphinkter verschwunden war. Jedenfalls hält es der Verfasser für notwendig, daß nicht nur der Kranke, sondern auch der behandelnde Arzt auf die Möglichkeit dieser Komplikation aufmerksam gemacht wird, der immer bei einer Operation externer Hämorrhoiden mit Diathermiekoagulation zugegen sein sollte.

A. J. Cemach (Wien): **Eine Quarzlampe für otorhinologische Zwecke.** (Strahlentherapie, Bd. 14, H. 1, S. 54.) Angewandt werden für Krankheitsprozesse im Gehörgang, Paukenhöhle, Nase, Rachen Quarzstäbe verschiedener Dimension, die an einer Kromayerlampe angebracht werden. Das zur Lampe gerichtete Ende der Stäbe ist in eine Rohrhülse eingekittet. Die Lampe, an der der Stift befestigt ist, kann gleichmäßig an ihrem Stativ verschoben werden.

Keve (Weisz), Budapest: **Zur Diathermiebehandlung bei urologischen Erkrankungen.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 339.) Kritischer Überblick. Empfehlung u. a. bei gonorrhoischer Arthritis, Prostatitis und chron. Epididymitis, bei Papillomen und Polypen der Harnröhre und Blase (Elektrokoagulation), dann palliativ bei Blasenkarzinom.

Kowarschik: **Anzeigen und Gegenanzeigen der Diathermie.** (Vortr. in der Ges. für physikal. Med. in Wien, 7. 4. 21, mit Aussprache; Bericht W. m. W. 1922, Nr. 40, S. 1613.)

v. Liebermann: **Lidangiom mit Mesothoriumbestrahlung behandelt.** (Ungar. Ophth. Ges. — Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1922, Bd. 69, S. 137.)

Maxime Menard und S. Nemours-Auguste (Hospital Cochin): **Die Behandlung gewisser schmerzhafter Abdominal-Affektionen.** (Journ. de Radiol. et d'Electrol., S. 397.) Studie über die Behandlung der Unterleibsorgane mittels Thermopenetration. (Ulcus ventriculi, Cholelithiasis, Appendizitis vor und nach ev. Operation.) Regelmäßig stellt sich unter der Thermopenetrationsbehandlung das Blutbild — nach Mononukleose, Polynukleose, Eosinophilie — wieder normal ein. Regelmäßig gelingt es die Dysmenorrhoe günstig zu beeinflussen (Verschwinden der Schmerzen, Regeleinstellung). Bei anderen Abdominalerkrankungen hat die Thermopenetration häufig einen günstigen Einfluß, ohne daß durch dieselbe die Heilung erfolgt.

Neunhöffer (Stuttgart): **Meine Erfahrungen mit Diathermie.** (Vereinig. württ. Augenärzte 16. 7. 22 in Tübingen. Ref.: Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1922, Bd. 69.) Bei luetischen Erkrankungen keine sicheren Erfolge, dagegen sehr günstige bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen der Lederhaut, Hornhaut, Uvea und Glaskörpertrübung, besonders wenn sie im Gefolge von Tuberkulose, Grippe und anderen Infektionskrankheiten auftraten.

Weibel (Wien): **Operative Behandlung einer Blasen- und Mastdarmfistel nach Radiumbestrahlung.** (Vhdlg. der D. Ges. f. Urol., V. Kongr. 1921, S. 169.) Infolge der Radiumnachbestrahlung nach Wertheimscher Radikaloperation (wegen Uterus-Ca.) mit Blasenresektion hatten sich schwerste Nekrosen entwickelt, die eine große Blasenmastdarmfistel entstehen ließen.

Weidinger: **Tödliche Lungenblutungen im Anschluß an Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne.** (W. m. W. 1922, Nr. 43, S. 1745.) Im Anschluß an einen Fall von Überdosierung bei einer



18jährigen Lungenkranken werden die Anzeigen für künstliche Höhensonne und ihre Wirkungsweise besprochen. Ohne Hautreaktion keine Herdreaktion, ohne Herdreaktion kein therapeutischer Erfolg. Die Herdreaktion ist aber gefährlich bei jüngeren, reaktionsfähigeren tuberkulösen Effloreszenzen, besonders bei schon in entzündlichem Reizzustand befindlichen Herden, also bei allen exsudativen Formen. Der Mechanismus ist nach Sorgo dem des Tuberkulins gleich: Die bei Hauterythem entstehenden toxischen abnormalen Eiweißabbauprodukte wirken bei der allgemein gesteigerten Empfindlichkeit der Tuberkulösen auf „artfremdes" Eiweiß entzündungserregend in den tuberkulösen Herden.

A. Wittek (Graz): **Zur Sonnenbehandlung der Tuberkulose.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 1, S. 1.) Die Heliotherapie hat gezeigt, daß man noch mehr als bisher nicht allein den Krankheitsherd, sondern den ganzen Menschen behandeln muß. Auch die „nicht viscerale" (Wieting) Tuberkulose bedarf der Allgemeinbehandlung. Die Bestrahlungsbehandlung ist mehr als ein nützlicher, unterstützender Bestandteil des Allgemeinverfahrens. Die Annahme spezifischer Wirkung der X-Bestrahlung — insbesondere Sonnenstrahlung — erklärt besser die Erfolge bei Tuberkulose als die Annahme, daß die Hyperämie allein das Wesentliche sei. Veränderungen des Blutes unter dem Einfluß des Lichtes müssen angenommen werden. Es gibt keinen vollwertigen Ersatz für die Sonnenstrahlung. Sonnenbehandlung muß überall, auch in den Krankenhäusern der Städte aufgenommen werden. Die chirurgische Tuberkulose muß tunlichst aus den Krankenhäusern der Städte entfernt und in Sonnenheilstätten — möglichst größere Höhen — untergebracht werden.

Kurt Ziegler (Freiburg i. Br.): **Über die Wirkung der künstlichen Höhensonne auf den Gesamtorganismus.** (Strahlenther, Bd. 14, H. 1, S. 15.) Die Tiefenwirkung der Strahlen ist sehr gering. Da infolge der Bestrahlung erhebliche Haut- und Blutveränderungen auftreten, ist es wahrscheinlich, daß durch die Bestrahlung auch die Gesamtheit der stofflichen Umsetzungen des Organismus beeinflußt wird. Wesentlich scheint die Beschleunigung der im intermediären Stoffwechsel sich vollziehenden Reaktionen zu sein. Auch immunbiologische Reaktionen scheinen in ihrem Ablauf beschleunigt. Einwirkungen auf Puls und Blutdruck spielen eine untergeordnete Rolle. Erheblich sind die reflektorischen Auswirkungen der Bestrahlung. Die Bestrahlung verstärkt natürliche Lebensvorgänge, wirkt im Sinne von Leistungssteigerung. Die Strahlenbehandlung — in unseren klimatischen Verhältnissen künstliche Höhensonne — ist nach Pigmentierung, Reaktionen usw. genau zu überwachen.

Gesetz, Gericht, Gutachten, Unterricht.

W. Flaskamp (Univ.-Frauenklin. Erlangen): **Röntgenschädigungen, ihre zivil- und strafrechtlichen Folgen.** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 39, S. 1954.) Im Original zu lesen.

Guido Holzknecht (Wien): **Röntgenologie und Universitätsstudium.** (Journal de Radiol. et d'Electr., 1922, Nr. 9, S. 402.) H. setzt sich für die Röntgenologie als Lehrfach ein: Die allgemeine Röntgenologie — normale und pathologische Röntgen-Anatomie und Röntgenphysiologie, Therapie und allgemeine Technik und Therapie — soll Unterrichtsfach werden. Die Röntgenologie bedarf der Techniker und Physiker, muß aber sowohl im allgemeinen, wie im speziellen (verschiedene Kliniken) Teil dem Arzt überlassen bleiben.

G. W. Holms (Boston, Massasuchetts): **Über die ärztliche Ausbildung im Röntgenfach.** (The Amer. Journ. of Roentg., August 1922.) Die Fortschritte in der Röntgenologie erfordern dringend, daß sich die gesamte Ärzteschaft mit den Grundlagen dieses Faches vertraut macht. Der praktische Arzt muß unbedingt in der Lage sein, seinen Kranken über die diagnostische und therapeutische Bedeutung der Röntgenstrahlen aufzuklären; aber auch die Kliniker müssen röntgenologisch orientiert sein. Auch in der Studentenschaft ist der Wunsch nach Röntgenausbildung groß. Im übrigen entwickelt Holms ähnliche Ansichten wie Shearer im nachstehend referierten Vortrage.

J. S. Shearer (Neuyork): **Ärztliche Kurse für Röntgenkunde.** (Vortrag vor der amerikanischen Röntgengesellschaft, Januar 1922.) (The Amer. Journ. of Roentg., August 1922.) In seinem sehr lesenswerten Vortrage betont Shearer, daß die Röntgenologie eine Sache des Arztes, nicht aber des Technikers sei. Auf der anderen Seite darf aber der Röntgenspezialist nicht vergessen, daß im Studienplane des angehenden Mediziners sein Fach nicht das alleinseligmachende ist, sondern nur einen Teil der klinischen Methoden umfaßt. Der Studienplan für das Fach der Röntgenologie hat darauf zu achten, daß keine Fachingenieure herangezüchtet werden, sondern nur die unbedingt erforderlichen Grundlagen der Physik gelehrt werden, die einem Arzte die Möglichkeit geben, sich einigermaßen unabhängig vom Techniker zu machen. Als Ausbildungsstätten kommen in Betracht: Gute Röntgeninstitute. Zuerst ist die Diagnostik zu lehren unter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte der Apparatur. Ferner ist ausgehend vom Studium des normalen Bildes das pathologische Bild zu bearbeiten. Shearer nimmt scharfe Stellung gegen den kaufmännischen Geist, der von den Agenten der Handelshäuser in die Röntgenologie hereingetragan wird, und weist darauf hin, daß viele Arzte den Fehler begehen, halbgebildete Techniker,

die sich mit einem wissenschaftlichen Vokabularium versehen haben, ihrerseits als Lehrer im Röntgenfache anzunehmen. Als Lehrstätten kommen neben den Universitäten die größeren Krankenhäuser und Röntgeninstitute in Betracht. An diesen Stätten ist unter allen Umständen jede Propaganda für ein bestimmtes Fabrikat zu unterlassen. Ausführungen über Therapie fehlen.

Patentschriften.

C. H. F. Müller (Röntgenröhrenfabrik Hamburg): **Wassergekühlte Vakuumröhre, insbes. Röntgenröhre,** mit Antikathode aus Gold. (D R.-P. Nr. 352284 vom 5. September 1920.)

H. Hügelmann (Hohenmölsen): **Drehtisch für Röntgenzwecke.** Derselbe ist in senkrechter Ebene nach Art der Windmühlenflügel drehbar eingerichtet und besteht aus einem mit Tragring versehenen Gestell, an welchem mittels drehbeweglichen Ringes ein Objekthalter in verschiedene Stellungen gebracht werden kann. (D. R.-P. Nr. 352306 vom 9. Dezember 1920.)

C. Lorenz (Berlin-Tempelhof): **Glühkathodenröhre,** dadurch gekennzeichnet, daß die Glühkathode mit einem aus elektrisch leitendem Material bestehenden und in der Hauptentladungsbahn liegenden Zusatzkörper derartig einseitig in Verbindung steht, daß er beispielsweise in Gestalt eines den Faden umgebenden Bügels oder Drahtes einen Teil des Anodenstromes aufnimmt. (D. R.-P. Nr. 352564 vom 3. März 1918.)

K. Wiebking (Weißenburg i. Bayern): **Photographische Platten,** gekennzeichnet durch einen Safranin odgl. als Desensibilisator enthaltenden Überzug auf der Glasseite, der in kaltem Wasser löslich ist oder den im Überzug enthaltenen Desensibilisator abgibt. (D. R.-P. Nr. 354432 vom 15. Febr. 1921.)

Phönix G. m. b. H., Glastechnische Werkstätten (Rudolstadt, Thüringen): **Glühkathode von Röntgenröhren,** dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung eines ringförmigen Brennflecks und Homogenisierung der Röntgenstrahlen die Glühkathode mit einem axial aus dem Glühdraht hervorragenden Metallstift versehen ist. (D. R.-P. Nr. 354880 vom 5. Juni 1921.)

H. F. Eiken (Skorping, Dänemark): **Vorrichtung zur Regelung der Härte von Röntgenröhren mittels einer aus einem gasabsorbierenden Metall bestehenden, von einem Elektrolyten umgebenen Elektrode,** die bei Stromdurchgang durch den Elektrolyten dem sich an ihre als negative Elektrode entwickelnden Wasserstoff den Eintritt in die Röntgenröhre vermittelt, dadurch gekennzeichnet, daß diese Elektrode aus einem Edelmetall, vorzugsweise Palladium, besteht. (D. R.-P. vom 13. November 1919.)

Dr. A. March, Dr. K. Staunig und Dr. O. Fritz (Innsbruck): **Verfahren und Vorrichtung zur spektroanalytischen Zerlegung und Intensitätsmessung von Röntgenstrahlen,** unter Ausnutzung der inneren sagittalen Atomnetzebenen eines Kristalles, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den zum doppelseitigen Messen vom Nullpunkt aus nach beiden Richtungen drehbar angeordneten Kristall erzielten intensiven und scharfbegrenzten Lichterscheinungen unter Verwendung eines kreisbogenförmigen Lichtschirmes mit bestimmtem Radius sichtbar gemacht werden, so daß ein unmittelbares Abmessen und Ablesen der einzelnen, insbes. der kürzesten Wellenlängen ermöglicht wird. (D. R.-P. Nr. 354969 vom 6. Juli 1920.)

Siemens & Halske A.-G. (Berlin-Siemensstadt): **Einrichtung zum Betriebe von Röntgenröhren mit Hochspannungsinduktor oder -transformator,** vor dessen Primärwicklung zur Erzeugung eines starken Spannungsabfalles ein Widerstand geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Widerstand bei Herstellung kurzzeitiger Aufnahmen selbsttätig kurzgeschlossen wird. (D. R.-P. Nr. 355188 vom 19. März 1921.)

Egon Fiegel (Berlin): **Intensitäts- und Härtemesser für Röntgenstrahlen,** gekennzeichnet durch einen eine Fluoreszenzschicht und eine Selenzelle einschließenden Kasten, welcher eine Offnung und einen auf der Vorderwand derart drehbaren Kreisring aus Einzelsektoren mit darin gelagerten Silber- bzw. Aluminiumplatten besitzt, daß letztere beim Drehen des Ringes der Reihe nach vor die Offnung zu liegen kommen, wobei die Selenzelle in an sich bekannter Weise mit einem Widerstand und einem Galvanometer verbunden ist. (D. R.-P. Nr. 356701 vom 25. Februar 1921. Herausg. 13. 9. 22.)

Werner Otto (Berlin): **Röntgeneinrichtung mit im Sekundärstromkreise eines hochgesättigten Transformators liegender Glühkathode,** dadurch gekennzeichnet, daß in demselben Stromkreise eine Drosselspule liegt, deren Selbstinduktion zwecks Regelung des Heizstromes mit Hilfe eines Regelwiderstandes, der in eine besondere Wicklung der Drosselspule eingeschaltet ist, geändert werden kann. (D. R. P. Nr. 356702 vom 12. August 1921. Herausg. 13. 9. 22.)

Siemens & Halske A.-G. (Siemensstadt bei Berlin): **Hochvakuumröntgenröhren mit Elektroden,** welche zwecks Erzeugung freier Elektronen aus kalter Kathode einander stark genähert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die der Kathode in kleinem Abstand gegenüberstehende Wandung der Anode durchlöchert und die gleichzeitig als Antikathode dienende Prellwand für die Elektronen dahinter angeordnet ist. (D. R.-P. Nr. 358421 vom 3. März 1921. Herausg. 11. 10. 22.)



Dr. Fr. Dessauer (Frankfurt a. M.): **Verfahren zur Regelung des Stromdurchganges durch Röntgenröhren**, dadurch gekennzeichnet, daß in den Röhrenkreis beim Überwiegen von Induktivitäten in demselben regelbare Kapazitäten und beim Überwiegen von Kapazitäten regelbare Induktivitäten eingeschaltet werden, zum Zwecke, die Spannungsvor- oder -nacheilung auszugleichen. (D. R.-P. Nr. 358422 vom 22. Januar 1921. Herausg. 11. 10. 22.)

Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. (Erlangen): **Einrichtung zur Bestimmung der Frequenz der periodischen Stromstärkeänderungen in dem von periodisch wirkenden Schaltvorrichtungen gesteuerten Primärstromkreise von Transformationsgeräten**, gekennzeichnet durch ein an der Welle des die periodisch wirkende Schaltvorrichtung antreibenden Elektromotors angebrachtes Schleifringpaar und durch einen Frequenzmesser, der in den Stromkreis des an den Schleifringen abgenommenen Wechselstroms geschaltet ist. (D. R.-P. Nr. 359218 vom 9. Oktober 1921. Herausg. 25. 10. 22.)

Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation (Berlin-Treptow): **Buchdeckelförmige Kassette für Röntgenfilme**, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des einen Buchdeckels ein ringsum geschlossener kastenartiger Papierrand angeklebt ist, welcher so vorgefaltet ist, daß er beim Schließen der Buchdeckel sich platt nach innen zusammenlegt und beim Öffnen der Deckel sich zu einem offenen Kasten aufrichtet. (D. R.-P. Nr. 359176 vom 12. Juni 1921. Herausg. 25. 10. 22.)

C. Knappe (Madrid): **In den Mastdarm einzuführende Elektrode für diathermische Behandlung**, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aus Metall hergestellten Kopf der Elektrode bewegliche Arme angeordnet sind, die nach Einführung des Kopfes durch den After in dem Mastdarm fächerförmig auseinandergespreizt werden können, um die Elektrode wirksam zu verbreitern. (D. R.-P. Nr. 360210 vom 22. Mai 1921. Herausg. 8. 11. 22.)

C. H. F. Müller (Hamburg, Röntgen-Röhrenfabr.): **Verfahren zum Abschmelzen ausgepumpter Glas- oder Quarzgefäße von der Luftpumpe**, dadurch gekennzeichnet, daß in das abzuschmelzende Verbindungsrohr zwischen Glasgefäß und Luftpumpe nahe der Abschmelzstelle ein den Querschnitt des Rohres nicht völlig ausfüllender Glas- oder Quarzkörper eingeführt wird, dessen Wandung sich unter dem Einfluß von Hitze und Druck mit der Wandung des Verbindungsrohres im Augenblick des Abschmelzens vereinigt. (D. R.-P. Nr. 360074 vom 12. Juni 1918. Herausg. 8. 11. 22.)

Otto Will (München): **Dunkelkammerfilterbirne** mit gefärbtem Überzug, dadurch gekennzeichnet, daß elektrische Glühbirnen mit gefärbtem, gelatinösem Überzug versehen werden. (D. R.-P. Nr. 359855 vom 26. April 1921. Herausg. 8. 11. 1922.)

Polyphos Elektr. Ges. u. W. Berger (München): **Röntgenröhre mit Ionenstoßerregung und Vorrichtung zur Änderung der Charakteristik durch zusätzliche Thermoionisation**, dadurch gekennzeichnet, daß diese Vorrichtung einen Teil der aktiven Oberfläche der Kathode bildet. (D. R.-P. Nr. 360464 vom 10. September 1921. Herausg. 15. 11. 22.)

Neueste ausländische Zeitschriften, welche in diesem Heft noch nicht referiert sind.

The American Journal of Roentgenology. Oktober 1922.

Evans, Roentgen studies of the thoraces of the stillborn and newborn. — Sante, A simplified pneumoperitoneum technique. — Bader, Osgood-Schlatter's disease. — Jack, Osteitis deformans (Paget's disease). — Bray, Mutation of pulmonary shadows due to type of breathing. — Granville Crabtree and Shedden, The roentgenologist and the urologist in the diagnosis of renal disease. — Burns Amberson, Serial roentgenographic observations of chronic pulmonary tuberculosis. — Pfahler, The effects of the X-rays and radium on the blood and general health of radiologists. — Everett Field, Carcinoma of the uterus with pregnancy intervening treated successfully by radium followed by delivery of a normal child. — Stacy, The treatment of benign conditions of the pelvis with radium. — H. Schmit, Technique and statistics in the treatment of carcinoma of the uterus and contiguous organs with the combined use of radium and X-rays. — Quimby, The effect of the size of radium applicators on skin doses. — Soiland, Protection to the operator from unnecessary radium radiation.

Archives d'Électricité Médicale et de Physiothérapie. Oktober 1922.

Moreau, Décollement épiphysaire inférieur du radius. — Hudellet, Lésions osseuses dans l'aïnhum. — Lamarque, Sur un cas d'hyperhidrose plantaire.

La Radiologia Medica, 1922, Nr. 10 (Oktober).

Vernoni e Griffo, Studio istologico di un caso di carcinoma del laringe curato con la radioterapia profonda. — Palumbo, La cura col Radium di alcune forme di ipercheratosi plantare. — Sighinolfi, Su di alcune avvertenze consigliabili prima e dopo la Röntgenterapia intensiva. — Siciliano, La frattura del 2° metatarso e la malattia di Köhler.



The Journal of Radiology, 1922, Sept.

Sutherland, A Roentgenographic study of developmental anomalies of the spine. — Hubeny, Positional anomalies of the gastro-intestinal tract. — Merritt, Recent experiences in the treatment of mammary carcinoma by means of heavily filtered X-ray. — Means, The planning and equipment of a modern X-ray laboratory. — Pacini, Ultraviolet radiation. — Whittemore, An apparatus for the purification of radium emanation.

Okt. 22. Bloodgood, Bone diseases, osteoporosis or lipomasia from fixation and non-use. — Loeb, Cancer — its character and causes. — Arens, The gall-bladder. — J. S. Hirsch, The cecocolic sphincteric tract. — Pacini, Roentgen ray anthropometry.

Nov. 22. Slye, The inheritabily of spontaneous cancer in mice and its application to cancer in man. — Sutherland, Oxycephaly — steeple or tower head, Turmschädel, Spitzkopf; turricephaly, acrocephaly, hypsicephaly. — Tyler and Blackman, Effect of heavy radiation on the pleurae and lungs. — Sittenfield, Does radiation enhance postoperative recurrence of carcinoma of the breast. — Bachem, The practical dosage of X-rays. — Pacini, Ultra violet radiation.

L'Actinoterapia, Bd. 2, Heft 6 (Okt. 1922).

Spagnolio, Alcune modificazioni del sangue nei malarici trattati coi raggi X. — Bordoni, La Röntgenterapia nelle nevralgie ribelli del trigemino. — Mascherpa, La protezione moderna dei raggi Röntgen.

Journal de Radiologie et d'Électrologie, 1922, Nr. 10 (Octobre).

Belot, Le nouveau service du cancer à l'hôpital Paul Brousse, à Villejuif. — Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences — Montpellier, 24.—29. juillet 1922, XIII. section: électricité et radiologie médicale (vgl. voriges Heft der „Fortschr.").

Mitteilungen.

Unter dem Titel: **„Röntgenologia"** wird in Budapest eine Monatsschrift unter der Leitung von Dr. Nagy und Mitwirkung der bedeutendsten ungarischen Radiologen herausgegeben. Heft 1 und 2 sind im Referatenteil besprochen.

Der nächste **Kongreß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft,** welcher sich bekanntlich die Deutsche Gesellschaft für Strahlentherapie angeschlossen hat, wird in München tagen vom 16. April (zweiter Montag nach Ostermontag) bis 18. April 1923, unter dem Vorsitz von Prof. Haenisch (Hamburg, Klopstockstraße 10). Anmeldung von Vorträgen an den Vorsitzenden.

Die **Bonner Röntgenvereinigung** veranstaltet in den Bonner Kliniken vom 1.—7. März 1923 einen Fortbildungskursus für Röntgentherapie und Röntgendiagnostik. Anmeldungen an Prof. Martius, Univ.-Frauenklinik Bonn, Theaterstraße 5.

Tarif der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Aufgestellt auf ihrer Tagung anläßlich der Jahrhundertfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte vom 17.—24. September 1922 in Leipzig, mit den neuesten Ergänzungen.

A. Allgemeine Bestimmungen.

1. Der Tarif der Deutschen Röntgen-Gesellschaft ist ein Unkostentarif, gültig für ärztlich geleitete Röntgeninstitute (Tarif I).
2. Bei der Inrechnungstellung muß die reine ärztliche Tätigkeit nach Ansätzen, wie sie die Allgemeine Deutsche Gebührenordnung vorsieht, noch honoriert werden (Tarif II).
3. Durch sinngemäße Addition von I und II ergibt sich der Preis der Gesamtleistung.
4. Die Höhe der im Einzelfall festzusetzenden Vergütung kann bei Privatpatienten ein Zwei- bis Fünfzehnfaches der Tarife zu I plus II sein.
5. Den Krankenkassen, Berufsgenossenschaften, Ersatzkrankenkassen usw. wird der Mindestsatz der Tarife zu I und II berechnet.
6. Für Ziffer 5 gilt, daß die Mitteilung des Befundes an Kasse und Arzt nicht mehr besonders berechnet werden darf. — Platten bleiben Eigentum des Röntgeninstitutes (gerichtliche Entscheidung).
7. Der Tarif gilt ab 24. September 1922 und setzt alle bisherigen Tarife der D. R.-G. außer Kraft.



B. Tarife.

Tarif I. Unkostentarif.

1. Röntgenuntersuchung.

Plattengröße	ab 14. 9. 22	ab 16. 10. 22	ab 11. 1. 22 Unkosten	ab 16. 11. 22	ab 16. 12. 22
9 × 12	M. 170.—	M. 220.—	M. 330.—	M. 545.—	M. 1150.—
13 × 18	„ 290.—	„ 390.—	„ 585.—	„ 795.—	„ 1530.—
18 × 24	„ 430.—	„ 570.—	„ 855.-	„ 1200.—	„ 2105.—
24 × 30	„ 625.—	„ 825.—	„ 1240.—	„ 1850.—	„ 3050.—
30 × 40	„ 925.—	„ 1225.—	„ 1840.—	„ 2980.—	„ 4705.—
40 × 50	„ 1435.—	„ 1920.—	„ 2780.—	„ 4900.—	„ 7495.—
Zahnfilm	= 9 × 12 Platte.				
Orthodiagramm	M. 200.—	„ 275.—	„ 415.—	„ 700.—	„ 1100.—
Durchleuchtung	„ 130.—	„ 200.—	„ 300.—	„ 660.—	„ 900.—
Citobariummahlzeit	„ 80.—	„ 100.—	„ 150.—	„ 150.—	„ 200.—
Schlauchfüllung	„ 160.—	„ 200.—	„ 300.—	„ 300.—	„ 300.—
Einlauf mit Citobarium	„ 90.—	„ 120.—	„ 180.—	„ 200.—	„ 400.—
Abzüge bis zu Größe 18 × 24	„ 150.—	„ 200.—	„ 300.—	„ 600.—	„ 600.—
Über diese Größe hinaus	„ 250.—	„ 345.—	„ 520.—	„ 1040.—	„ 1040.—
Glas-Diapositiv 9 × 12	„ 250.—	„ 345.—	„ 520.—	„ 1040.—	„ 1040.—

2. Röntgenbehandlung.

	ab 14. 9. 22	ab 16. 10. 22	ab 11. 1. 22	ab 16. 11. 22	ab 16. 12. 22
1. Oberflächentherapie pro Milli-Amp.-Min.	M. 7.—	M. 10.—	M. 15.—	M. 25.—	M. 40.—
2. (Vollwertige) Tiefentherapie pro Milli-Amp.-Min.	„ 10.—	„ 14.—	„ 20.—	„ 32.—	„ 50.—

Tarif II. Honorartarif.

1. Röntgenuntersuchungen.

Nr.		
	Durchleuchtungen:	
336	Extremitäten	80
337	Thorax	120
338	Magen und Darm (eine Durchleuchtung)	150
339	Jede folgende im Verlauf derselben Untersuchung	80
	Aufnahmen:	
340	Zahnfilm	60
341	Jede folgende Aufnahme	50
342	Finger oder Zehen	90
343	2 Aufnahmen auf einer Platte	120
344	Mittelhand, Handgelenk, Ellenbogengelenk, Mittelfuß, Sprunggelenk	120
345	2 Aufnahmen auf einer Platte	140
346	Unterschenkel, Kniegelenk, Hüftgelenk, Kreuzbein, Oberschenkel, ganzer Oberarm, Schultergelenk	150
347	Jede folgende Aufnahme	80
348	Ganzes Becken	260
349	Schädel	210
350	Jede folgende Aufnahme	90
351	Unterkiefer allein	110
352	Halswirbel, Halsrippe	140
353	Jede folgende Aufnahme	60
354	Teile der Wirbelsäule (außer Halswirbel, Rippen und Brustbein)	160
355	Jede folgende Aufnahme	110
356	Niere, Harnleiter, Blase, Gallenblase	230
357	Jede folgende Aufnahme	110
358	Herzaufnahme (Fernaufnahme)	210
359	Lungenspitzen	140
360	Lungen	180

(zu Nr. 336–360:) + 200 % ab 1. Oktober 1922; + 400 % ab 1. November 1922; + 1150 % ab 1. Dezember 1922.

Gesamtuntersuchungen:

361	Lungendurchleuchtung, Spitzen- und Lungenaufnahme	290	+ 200 % ab 1. Oktober 1922; + 400 % ab 1. November 1922; + 1150 % ab 1. Dezember 1922.
362	Speiseröhre, Magen- und Darmaufnahme	180	
363	Jede folgende Aufnahme	120	
364	Untersuchung des ganzen Magen- und Darmkanals	350	
365	Dasselbe bei mindestens 3 Aufnahmen und 3 Durchleuchtungen	480	
366	Darmaufnahme mittels Einlauf	200	

Die Ansätze 336—366 stellen lediglich das ärztliche Honorar dar. Die Materialunkosten (Platten, Chemikalien usw.) sind nach dem jeweiligen Unkostentarif (Tarif I) der Deutschen Röntgengesellschaft zu berechnen.

2. Röntgenbehandlung.

pro Milli-Amp.-Min.	M.	4.—	+ 200 % ab 1. Oktober 1922; + 400 % ab 1. November 1922; + 1150 % ab 1. Dezember 1922.
Mindestsatz pro Sitzung bei Oberflächentherapie			
von weniger als 3 Feldern	„	60.—	
„ mehr als 3 Feldern	„	90.—	
Mindestsatz pro Sitzung bei Tiefentherapie	„	150.—	

Auch diese Ansätze stellen lediglich das ärztliche Honorar dar. Die Materialunkosten werden nach Milliamperemimuten nach dem jeweiligen Unkostentarif (Tarif I) der Deutschen Röntgengesellschaft berechnet.

Autorenverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; f. = und folgende Seiten; * = Originalmitteilungen, einschließlich V.-B. = Vereinsberichte; K. B. = Kongreßbericht; Disk. = Diskussionsbemerkung; Ziffer ohne Inhaltsangabe = Erwähnung im Text; eingeklammerte Zahl bedeutet: Nur Titel angeführt.)

Sachverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; gesperrt gedruckte Autornamen beziehen sich auf Originalmitteilungen, einschließlich V. B. = Vereinsberichte; eingeklammerte Zahl bedeutet: Kurze Quellenangabe; K. B. = Kongreßbericht.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Kienböck. Infantile Polyarthritis.

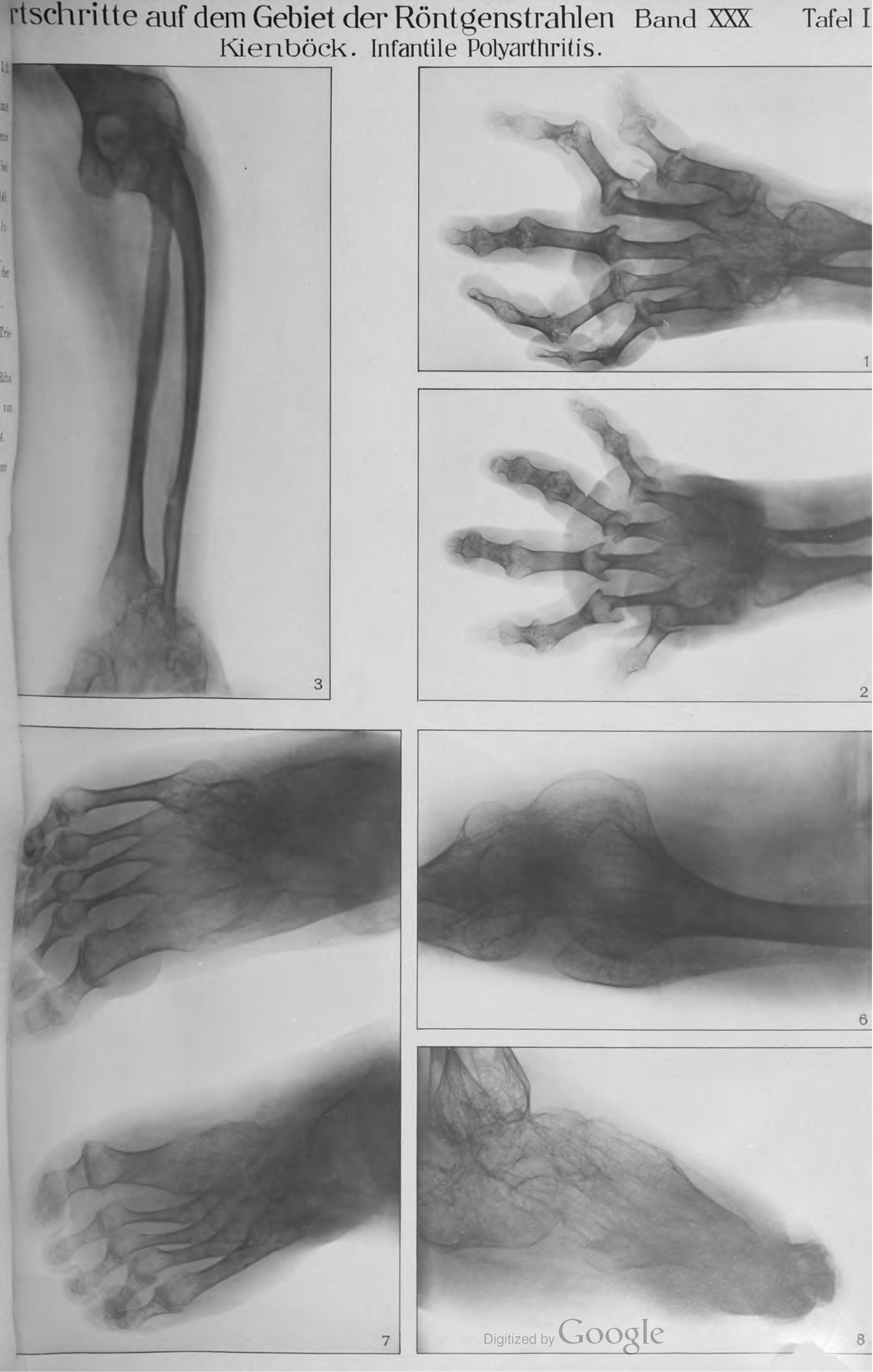




Fig. 4.

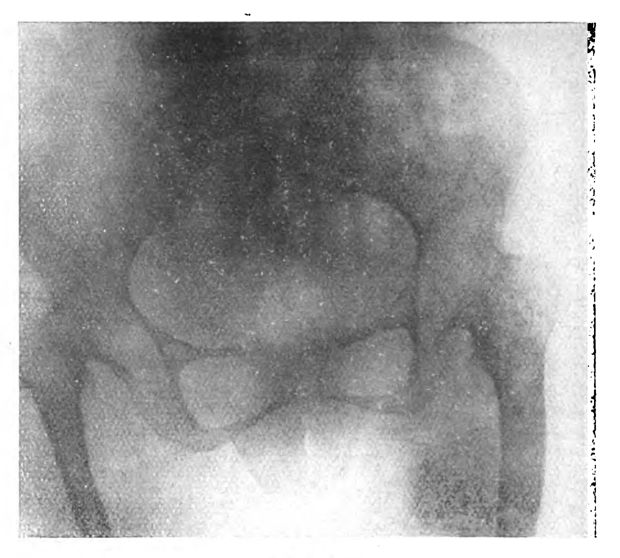


Fig 5.

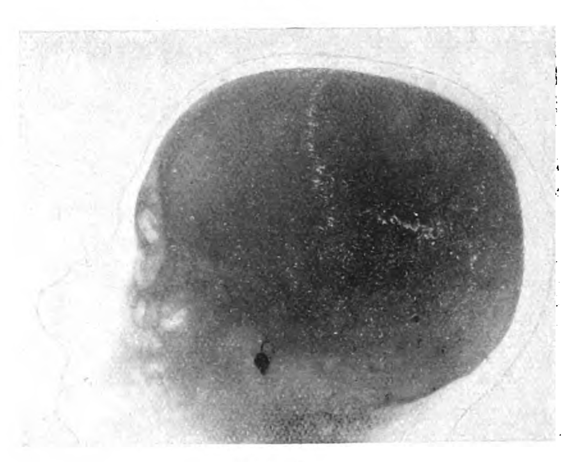


Fig. 9.

Kienböck: Über schwere infantile Polyarthritis chronica und ihre Folgezustände.
Wachstumsstillstand und Mikromelie „Pseudo-Achondroplasie“ (s. Seite 1).



Fig. a.

Zehbe: Ein Fall von Panzerherz (s. Seite 32).

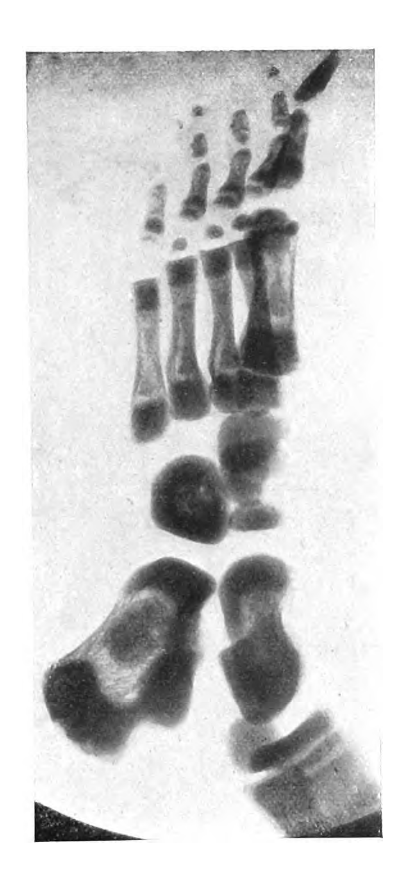


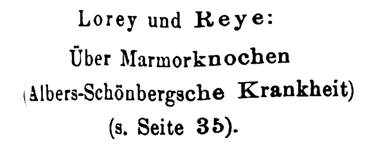
Abb. *b*.



Abb. *c*.



Abb. *d*.



Lorey und Reye:
Über Marmorknochen
(Albers-Schönbergsche Krankheit)
(s. Seite 35).



Abb. *a*.

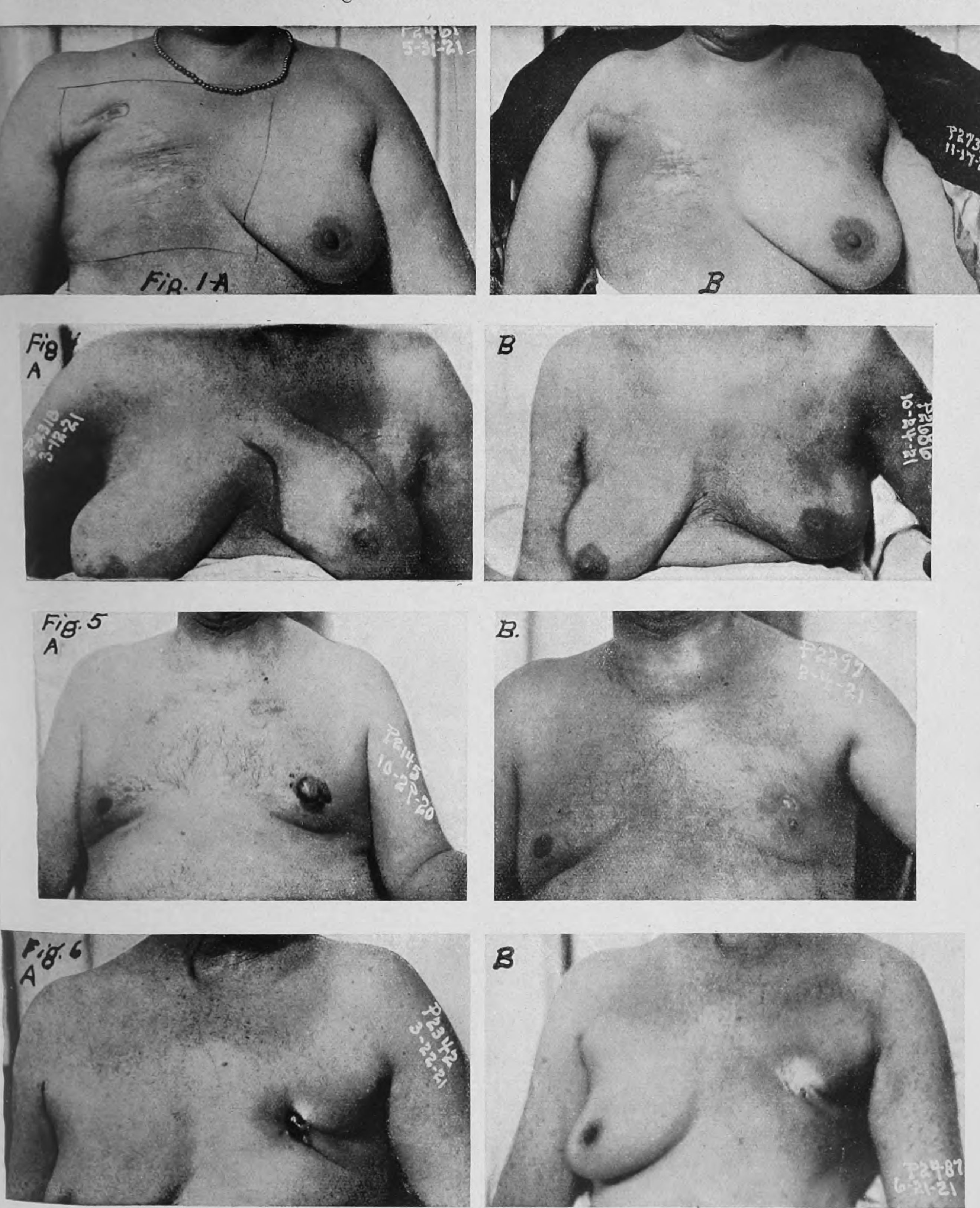


Fig. 1 a) Fall 5: Rezidivknötchen im Operationsfeld und Schwellung des Sternums.
b) Fall 5: Vollkommenes Verschwinden dieser Rezidivknötchen 6 Monate später, und die Patientin in guter allgemeiner Gesundheit. — Sie blieb so bis heute, 18. Januar 1922.
Fig. 3 a) Fall 4: Vollständige Zerstörung des zweiten Lumbalwirbels durch metastatisches Carcinom, 27. März 1918.
b) Fall 4: Vollkommene Wiederverkalkung des zweiten Lumbalwirbels unter dem Einfluß der Röntgenstrahlenbehandlung.
Fig. 4 a) Fall 3: Primäres Carcinom der linken Brust mit axillären Metastasen, 12. März 1921.
b) Fall 3: 24. Oktober 1921, vollkommenes Verschwinden aller sicht- und fühlbaren Krankheitserscheinungen unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen und Einstechung von Radiumnadeln ins Tumorgewebe.
Fig. 5 a) und b) Fall 4: Carcinom der linken Brust. Keine fühlbaren Lymphknoten, 10. Juni 1920.
c) Fall 4: 4. Februar 1921; die ganze Mamma, supraclaviculäre und axilläre Region gründlich mit R.-Strahlen durchdrungen, dann lokale Zerstörung des wuchernden Tumors durch Elektrokoagulation und Einstechung von Radiumnadeln in die Brust. Patientin ist frei von jeder sicht- oder fühlbaren Krankheitserscheinung bis zur jetzigen Zeit.
Fig. 6 a) Fall 5: März 1921. Verhärtetes Carcinom der linken Brust, ulzeriert, adhärent, fühlbare Lymphdrüsenknoten in der Axilla, Durchdringung mit Röntgenstrahlen über Mamma, claviculäre und axilläre Region, welcher Einstechung von Radiumnadeln folgt.
b) Fall 5: 6. Juni 1921. Vollständige Heilung. Patientin ist noch gesund oder frei von fühl- oder sichtbaren Krank-

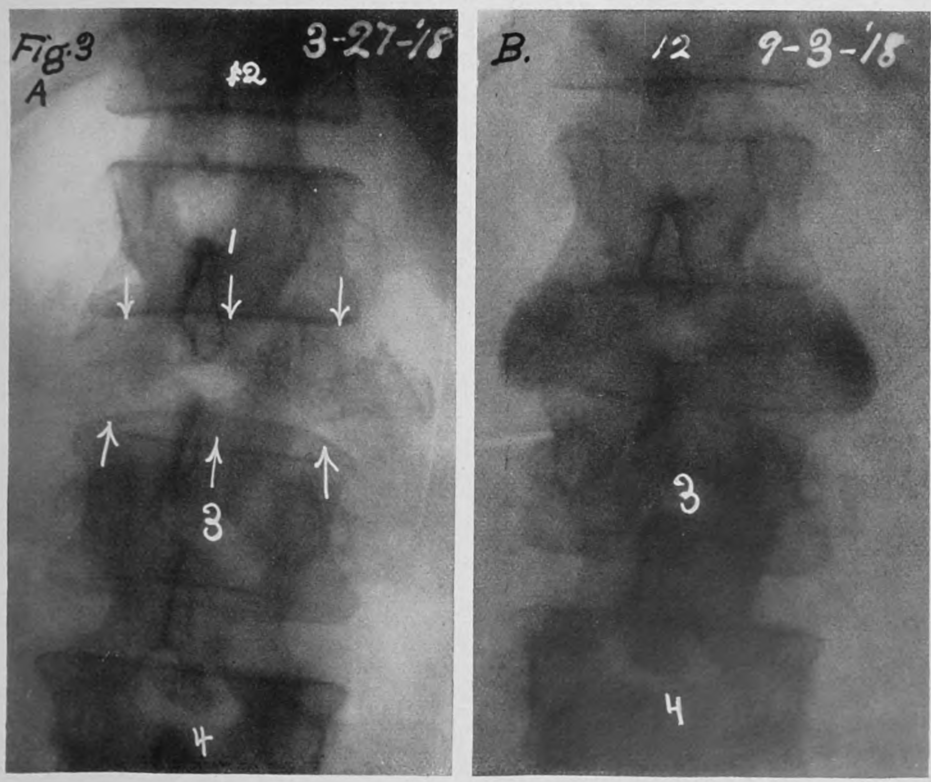


Fig. 2a) Fall 5: Zerstörung der unteren zwei Drittel des Sternums durch metastatisches Carcinom, 24. Mai 1921.
b) Fall 5: Vollkommene Wiederverkalkung des Sternums und Heilung.

Fig. 3 a) Fall 4: Vollständige Zerstörung des zweiten Lumbalwirbels durch metastatisches Carcinom, 27. März 1918.
b) Fall 4: Vollkommene Wiederverkalkung des Sternums und Heilung.



Abb. 1.



Abb. 3.

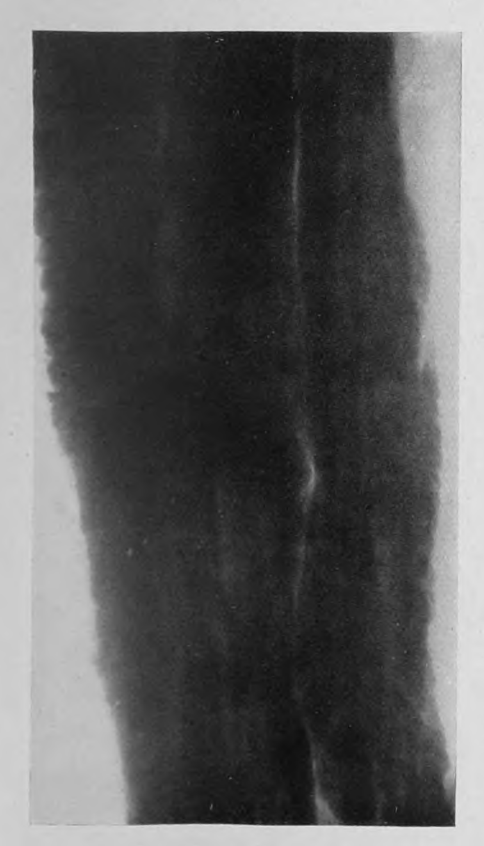


Abb. 2.



Abb. 4.

Holthusen und Koppel: Über eigentümliche Knochenveränderungen bei partiellem Riesenwuchs (s. Seite 59).

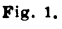



Fig. 1.

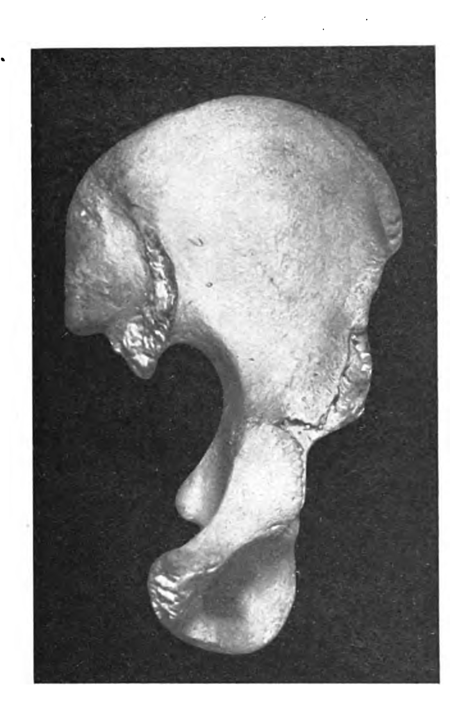


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

ig. 1: Hüftknochen eines 18j. Italieners, skelettiert. Blick auf das Acetabulum. Noch vorhandene Nähte im Y-Knorpel eziell zwischen Os ilium und Os pubis, aber auch zwischen Os il. und Os ischii ein Schaltknochen. — Fig. 2: Seitenansicht sselben Knochens. Der Schaltknochen zwischen Os ilium und Os pubis setzt sich fort bis in die Spina il. ant. inf. — ig. 3. Hüftknochen eines 20j. Italieners. Synostosierung im Acetabulum fast beendet, nur Fortsatz des Os. acetab. zur pina il. ant. inf. noch selbständig, ebenso Darmbeinkammapophyse und Tuberapophyse. Auch Naht zwischen Ramus horiz. s. isch. und Ram. desc. oss. pubis noch vorhanden. — Fig. 4: Hüftknochen 21j. Selbständig sind noch Darmbeinkamm-ophyse, die abgefallen ist und Tuberapophyse. Acetabulumsynostosierung ist vollendet. — Fig. 5: Os acetabuli bei einem 17jähr. Mann, Sig. 2311/1920.

Schinz: Altes und Neues zur Beckenossifikation (s. Seite 66).

Fig 6.

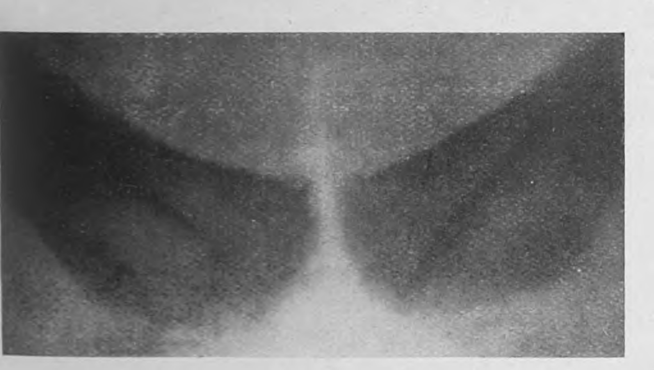


Fig. 7.



Fig. 8.

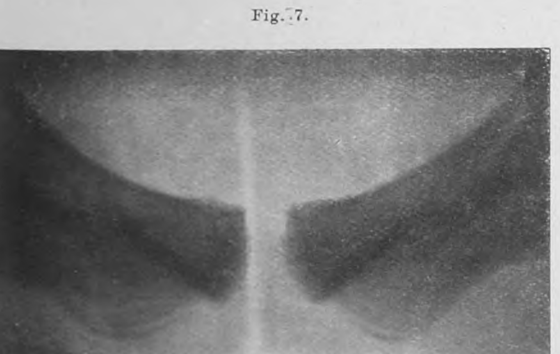


Fig. 9.

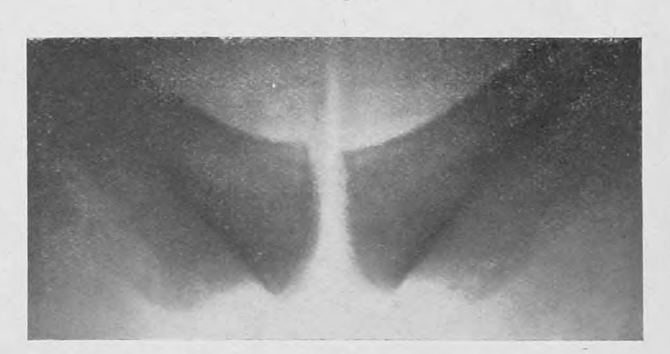


Fig. 10.

Fig. 6: Beckenübersichtsaufnahme eines 21j. Mädchens (Sig. Nr. 6900/1922). Man beachte die Darmbeinkammapophyse, Tuberapophyse und Hiatus sacral. terminal. Hiatus sacral. LV, S. I und S. II. Gleichzeitig beids. Sacralisation LV. — Fig. 7: Axiale Symphysenaufnahme, 17j. Frau; R. wie L. kleine eigene Ossif.-Herde im Tubercul. pub. — Fig. 8: Axiale Symph.-Aufnahme, 19j. Mann; doppels. kleine selbständ. Ossif.-Herde im Tuberc. pub., größere im Gebiet d. Symphyse. — Fig. 9: Axiale Symph.-Aufn., Schalenförm. Tuberossif. R. wie L. — Fig. 10: Axiale Symph.-Aufn. bei 22j. Mann; Tuberc. pub. Apophyse und Symphysenapophyse synostosiert mit dem Os pubis.

Schinz: Altes und Neues zur Beckenossifikation (s. Seite 66).

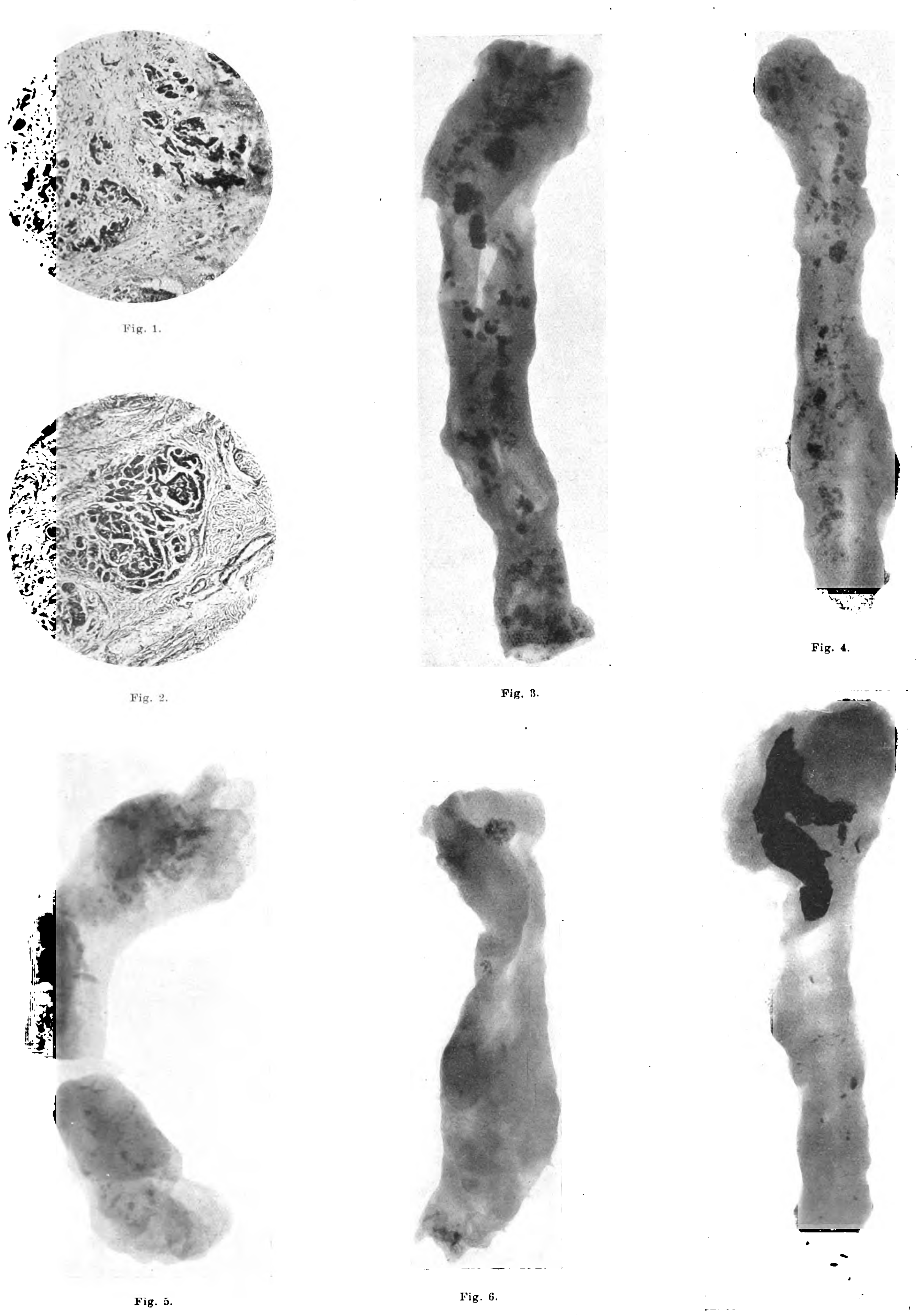


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Simmonds: Über Lithiasis pancreatica (s. Seite 81).

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3 Fig. 4

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.



Fig. 9.

Fig. 1. Zu Fall 1. Spontanfraktur bei Sarcoma humeri (zystischer Tumor?)

Fig. 2. „ $4\frac{1}{2}$ Monate später unter Röntgenbehandlung, Konsolidierung der Fraktur. Verkleinerung der Geschwulsthöhle.

Fig. 3. „ 1 Jahr nach Beginn der Beobachtung. Erhebliche Knochenregeneration.

Fig. 4, „ 1 Jahr 11 Monate. Weitere Verdichtung imobersten Viertel des Humerus, weiter distal. Auftreten neuer zystischer Aufhellung. Es ersteht Verdacht auf Ostitis fibrosa.

Fig. 5. „ 3 Jahre. Wesentliche Kräftigung des Knochens.

Fig. 6. „ Fast $4\frac{1}{2}$ Jahre. Rapides Wachstum des knochenbildenden Spindelzellensarkoms.

Fig. 7. „ Fast 5 Jahre. Energischer Durchbruch in die Umgebung.

Fig. 8. Zu Fall 2. Spontanfraktur bei Chondrosarkom.

Fig. 9. Zu Fall 3. Fractura femoris bei Chondrosarkom.

Haenisch: Zur röntgenologischen Differentialdiagnose „cystischer“ Knochentumoren (s. Seite 84).



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

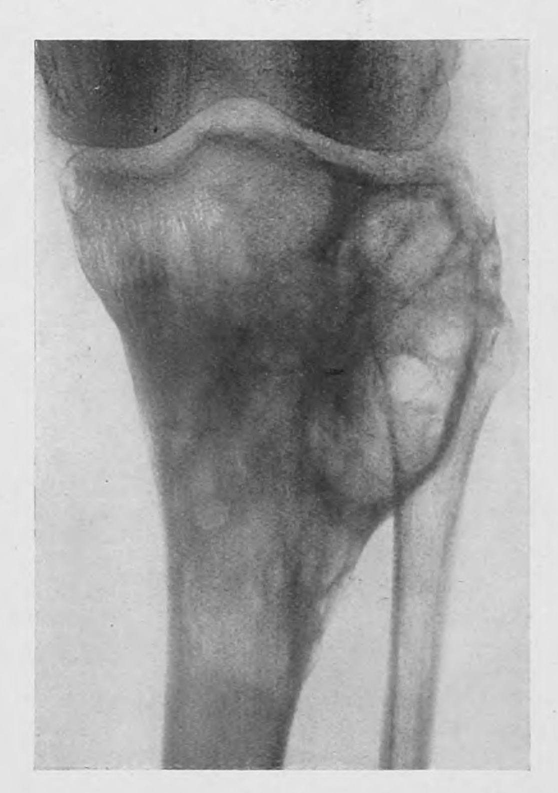


Fig. 14.



Fig. 13.

Fig. 10. Zu Fall 4. Fraktur bei Endotheliom.
Fig. 11. " $2^1/_2$ Jahre später.
Fig. 12. Zu Fall 5. Riesenzellensarkom?
Fig. 13. " $^1/_2$ Jahr post apsationem.
Fig. 14. " Ostitis fibrosa.

Haenisch: Zur röntgenologischen Differentialdiagnose „cystischer“ Knochentumoren (s. Seite 84).

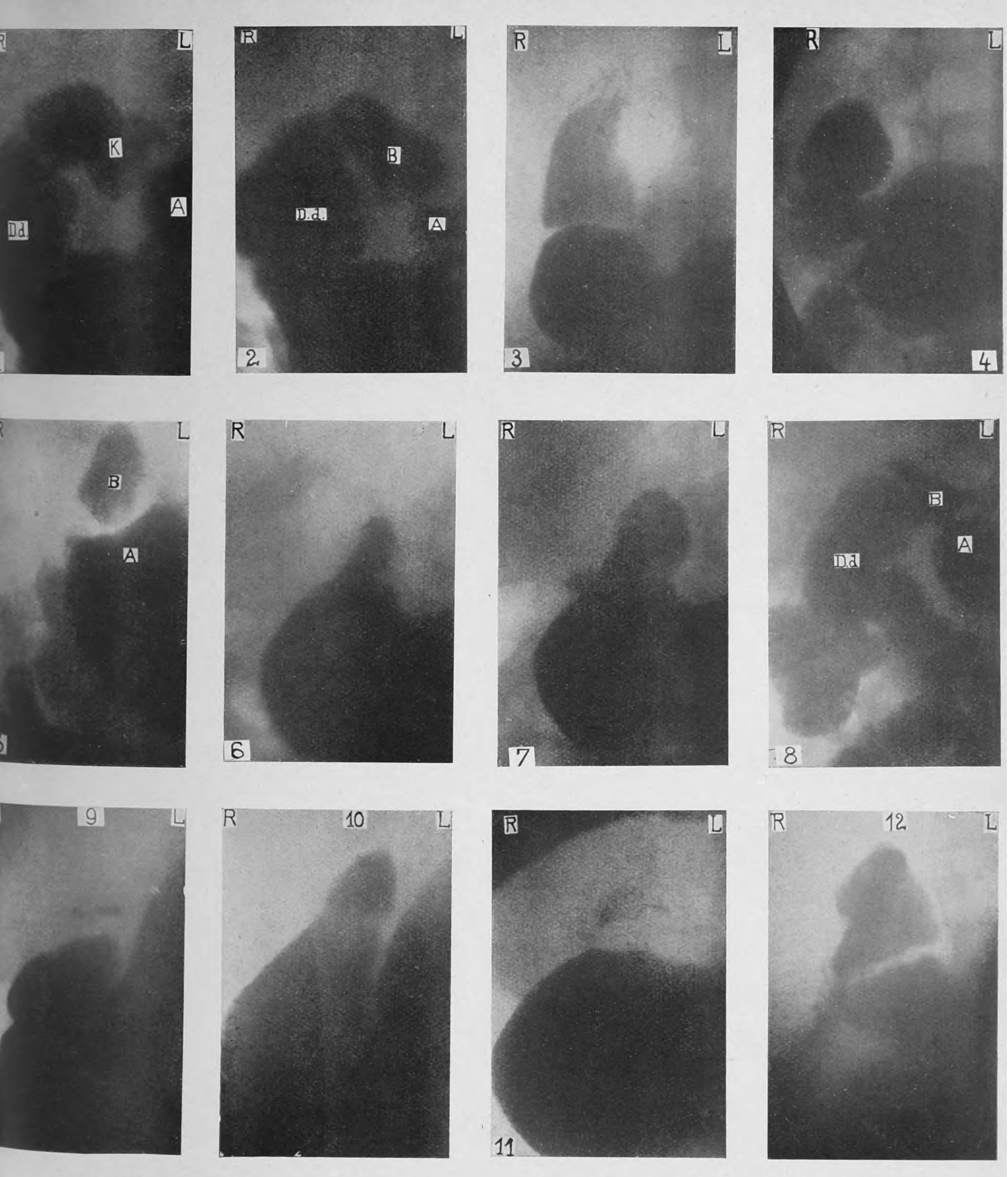
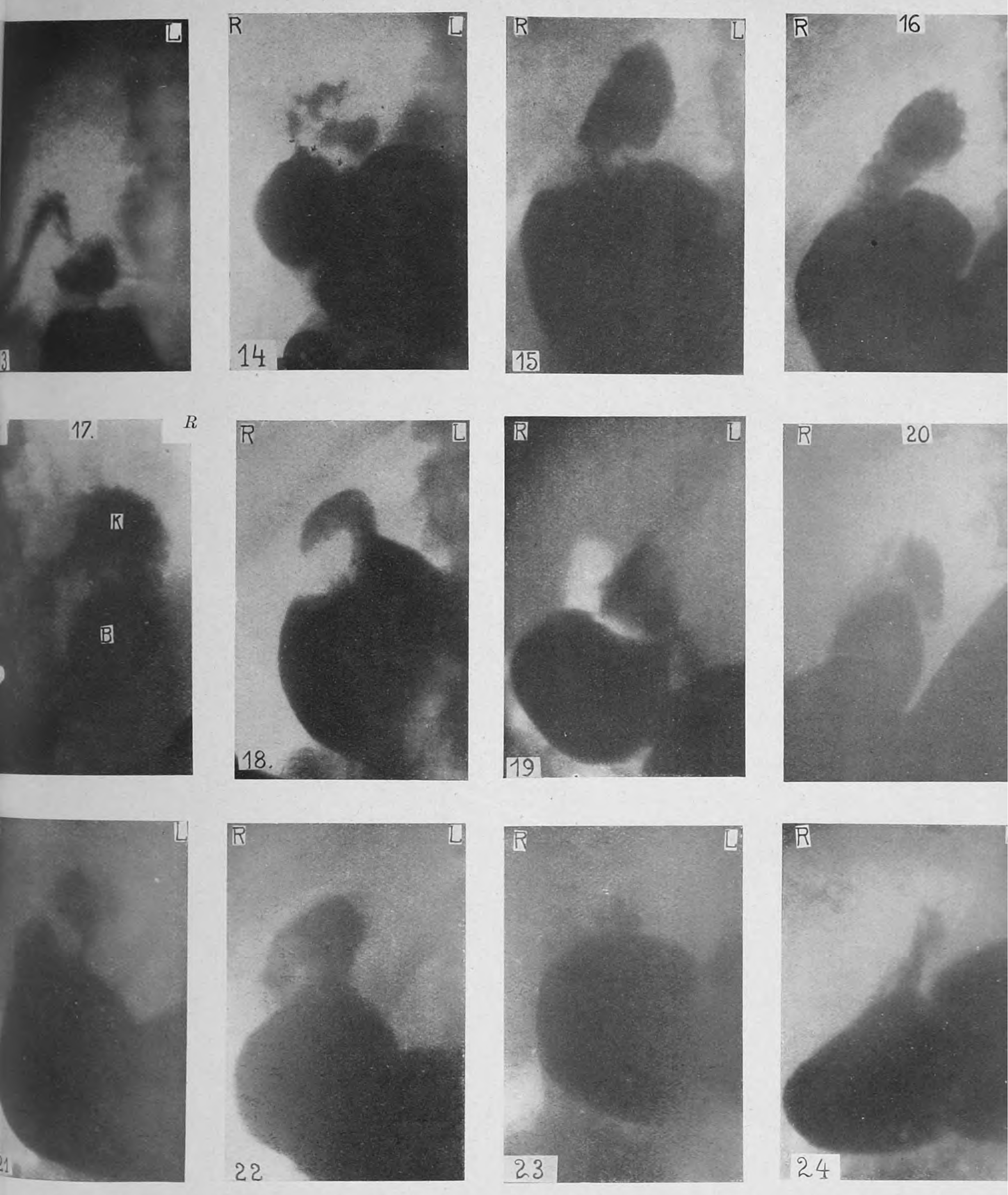


Abb. 1 u. 2, J.-Nr. 144: Rtg.-Fehldiagnose: Wandveränderungen möglich. Hyperperistaltik, kl. Rest. Chir. Bfd.: Ulc. vent.
Abb. 3, nicht op., normaler Bulbus.
Abb. 4, nicht op., normaler Bulbus.
Abb. 5, J.-Nr. 164: Normaler Bulbus. Hypersekret. Hyperperistaltik, Hypertonie, gr. Rest. Rtg.-Diag.: „Die funktion. Sympt. sprechen für Wandveränderung am Duod., wahrsch. Ulcus". Chirurg. Bfd.: Ulcera call. vent.
Abb. 6 u. 7, J.-Nr. 145: Bulbus in Entleerung und voll gefüllt. Röntg.-Fehldiag.: Ulc. duod. auf Grund der funkt. Symptome (Hypersekret, -peristaltik, Hypertonie u. Rechtszug). Chirurg. Bfd.: Ulc. vent. zw. Pyl. u. Angulus.
Abb. 8, J.-Nr. 13: Bulbus in Auffüllung, normale Form. Röntg.-Diag.: „Verdacht auf Verwachsungen am Duod., da dieses von Leber nicht abdrängbar." Chirurg. Bfd.: Strangverwachsung zwischen Ves. fell. u. Bulbus.
Abb. 9 u. 10, nicht op., Bulbus normal gefüllt u. mit nicht pathol. Bodenniederschlag.
Abb. 11, J.-Nr. 97: Pathol. Bulbusniederschlag. Röntg.-Diag. Ulc. pyl. Hyperperistaltik, Hypertonie, Ptosis, gr. Rest. Chirurg. Bfd.: Ulc. pyl. übergreifend auf Duod.
Abb. 12, nicht op. Dreieckiger, normaler Bulbus ohne sonstige verdächtige Röntg.-Sympt. oder belastenden klinischen Befund.

Lorenz: Der normale und pathologische Bulbus duodeni im Röntgenbild (s. Seite 96).



bb. 13, J.-Nr. 129: Bulbus in Expression. Röntg.-Diag.: Wandveränderung am Bulbus. Atonie, Ptosis, kl. Rest. Chirurg Bfd.: „In der Pars pyl. ulcusverdächtige Stelle."
bb. 14, J.-Nr. 62: Kleinwellige Spasmen am Antrum. Röntg.-Diag.: Ulc. duod. Hypersekret, -peristaltik, Hypertonie Pylorospasmus, kl. Rest, praepylor. Abschlußlinie horizontal. Chirurg. Bfd.: Ulc. duod. mit Verw. im Lig. hep. duod.
bb. 15/16, nicht op. Pars desc. in Bulbus projiziert, Täuschungsfall. Röntg.-Diag.: Ulc. pyl.
bb. 17, J.-Nr. 157: Sternförmiges Duod.-Knie täuscht path. Bulbus vor. Aufnahme in Rückenlage mit besonderem Hand kompressorium aufgenommen. Chirurg. Bfd.: Ulc. vent. Mitte kl. Kurv.
bb. 18, J.-Nr. 175: Täuschender Füllungsdefekt, wahrscheinl. durch r. Niere, nicht durch Gas. Röntg.-Diag.: Ulc. pyl. ode Ulc. duod. Chirurg. Bfd.: Alles o. B.
bb. 19, J.-Nr. 110: Durch Gasblase teilweise komprimierter Bulbus. Röntg.-Diag.: Ulc. duod. nicht ganz ausgeschlossen Keine sonstigen Symptome. Chirurg. Bfd.: Strang am Pyl.
bb. 20, J.-Nr. 150: Ausleerungsstadium, Defekt vortäuschend. Röntg.-Diag.: Ptosis. Chirurg. Bfd.: Alles o. B.
bb. 21/22, nicht op. Analoger Fall. Bulbus einmal prall gefüllt, einmal mit täuschendem Defekt. Durch Antrumdruck verursacht
bb. 23/24, J.-Nr. 130: Bulbusknie täuscht pathol. Bulbus vor. Auf zweiter Platte kommt dieser frei, er ist pathol. Röntg. Diag.: Ulc. duod. Hyperperistaltik, Hypertonie. Chirurg. Bfd.: Allgemein frische Verw. an Leber, Magen, Gallen blase u. Duodenum.

Lorenz: Der normale und pathologische Bulbus duodeni im Röntgenbild (s. Seite 96).

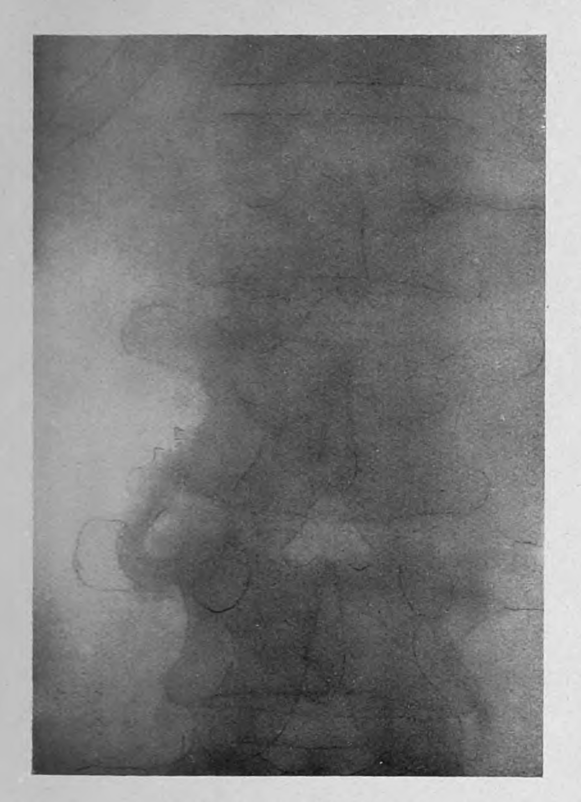


Fig. I. 11./XI. 19.

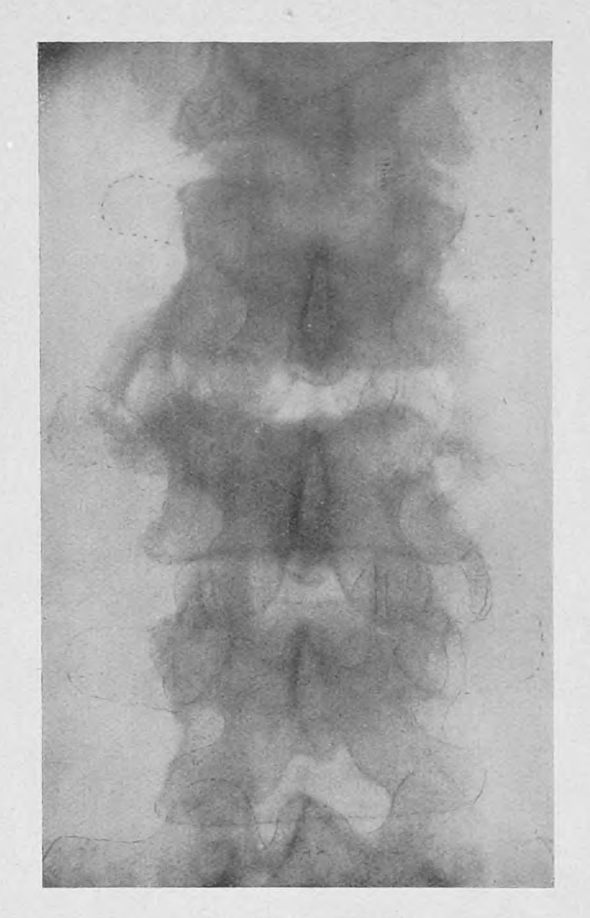


Fig. II. 14./VI. 20.

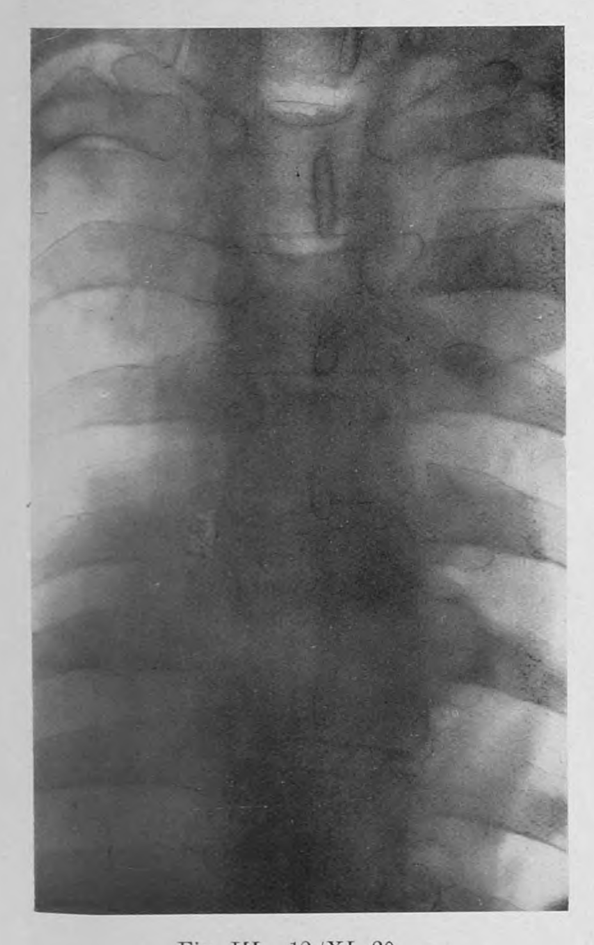


Fig. III. 12/XI, 20.

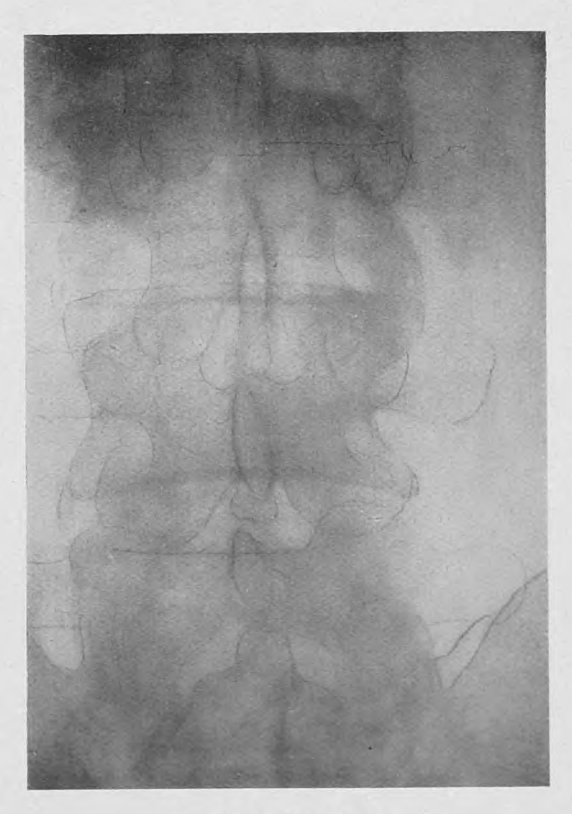


Fig. IV. 20./III. 22.

Eugen Fraenkel: Über Spondylitis acuta infectiosa und Rückenmarkserkrankungen (s. Seite 103).



Fig. I. 11./XI. 19.

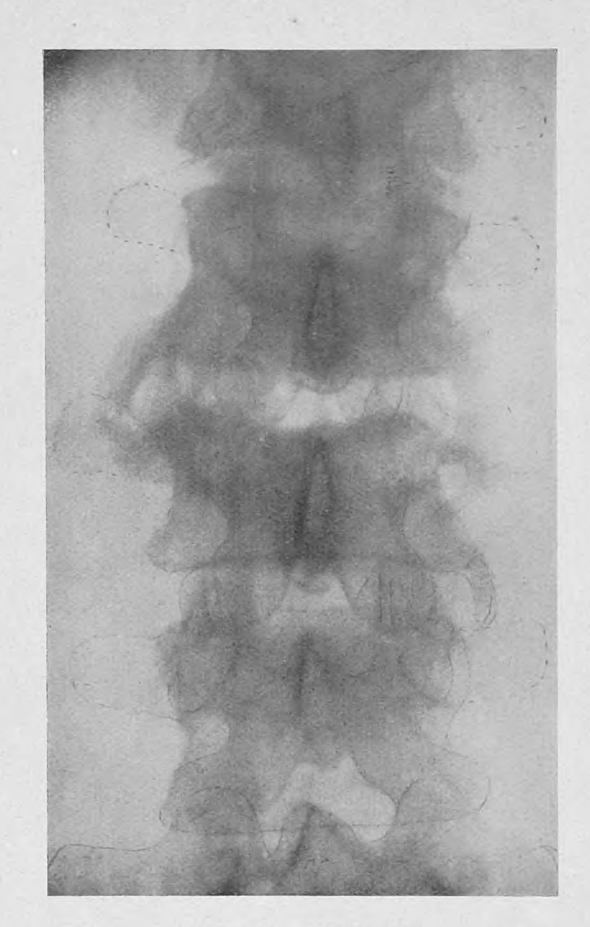


Fig. II. 14./VI. 20.

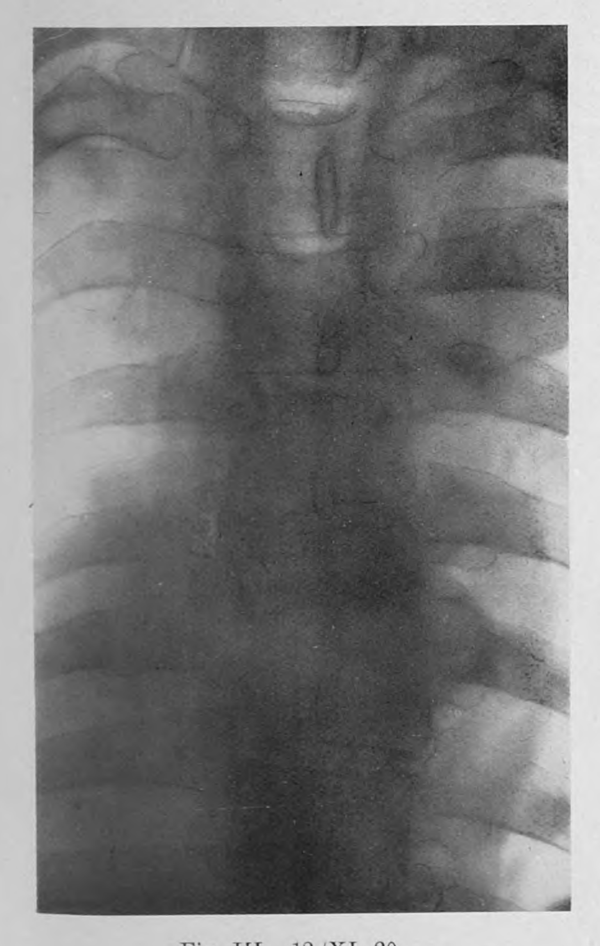


Fig. III. 12/XI, 20.

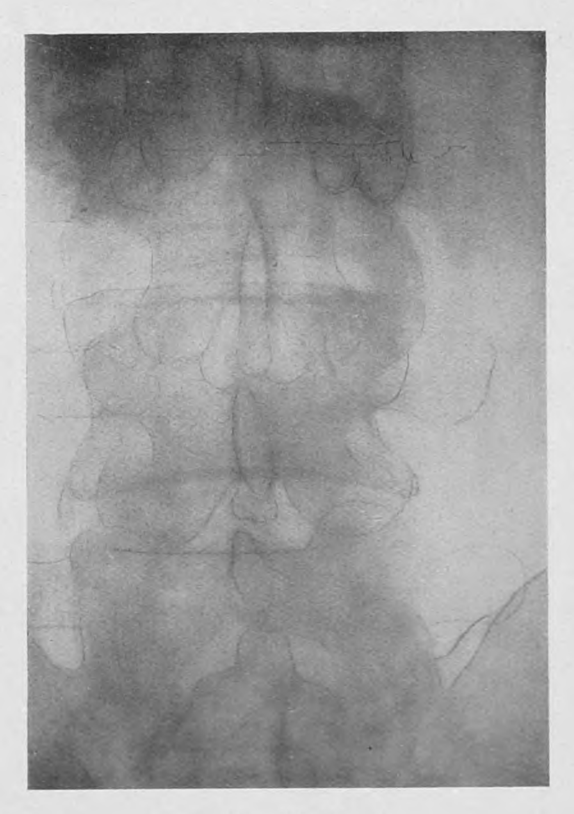


Fig. IV. 20./III. 22.

Eugen Fraenkel: Über Spondylitis acuta infectiosa und Rückenmarkserkrankungen (s. Seite 103).

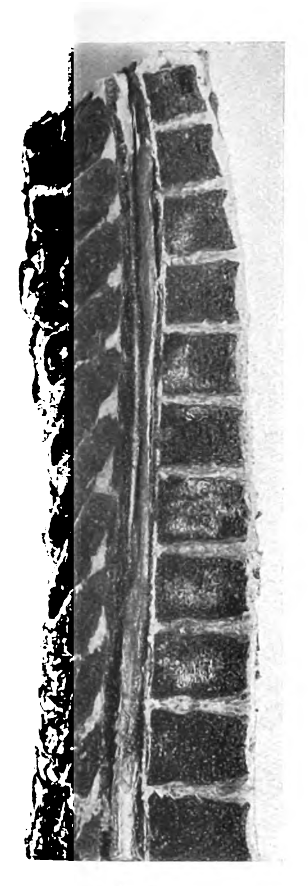


Fig. 1.
Sekt. Nr. 1884/1903.
Spondylitis acuta infectiosa multiplex.

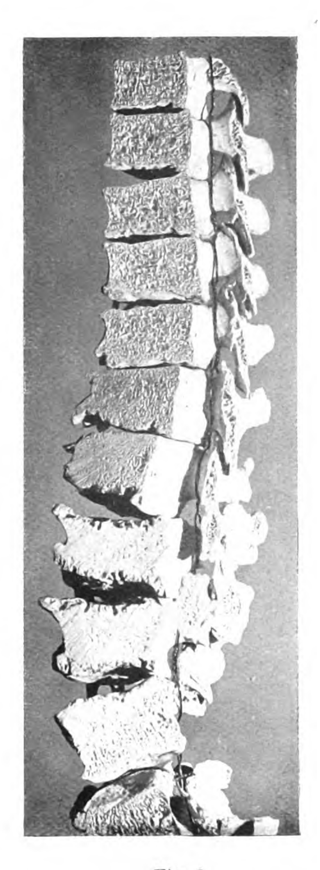


Fig. 2.
Sekt. Nr. 1327/1909.
Spondylitis infectiosa purul. chron.



Fig. 3.
Sekt. Nr. 1308/1921.
Rückenmarkskompression der Pachymeningitis bei Spondylit. acuta infectiosa purul. cervicalis.

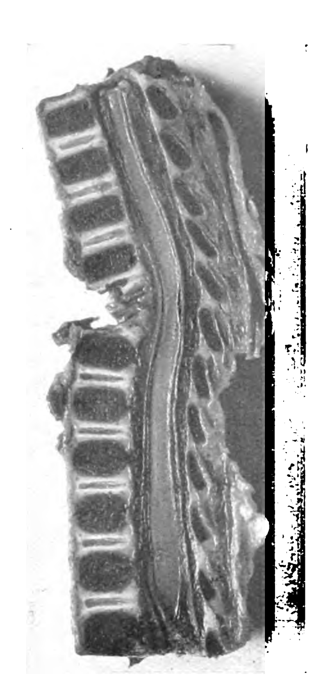


Fig. 4.
10 Wochen altes ♀.
Spondylitis acuta purul. mit rasch entwickelter Gibbusbildung.

Eugen Fraenkel: Über Spondylitis acuta infectiosa und Rückenmarkserkrankungen (s. Seite 103).



Abb. 25, J.-Nr. 156: Dextrofixatio bulbi, aus der gedrückten Lage ablesbar. Röntg.-Diag.: Auf präpylor. Wandveränderung verdächtig. Antrumdeformität, kl. Rest. Chirurg. Bfd.: Ausgedehnte Verw. zw. Magen, Colon, Ves. fell. u. Netz.



Abb. 26, J.-Nr. 17: Stenose jenseits des Bulbus. Röntg.-Diag.: Ulc. duod. oder parapyl. Chirurg. Befund: 1. Ulc. pyl. 2. Ausgedehnte Verw. der Pars sup. duod. und der kl. Kurvatur des Magens in Pyl.-Nähe. 3. Großes Ulc. vent., hochsitzend.

Lorenz: Der normale und pathologische Bulbus duodeni im Röntgenbild (s. Seite 96).



Fig. 1.

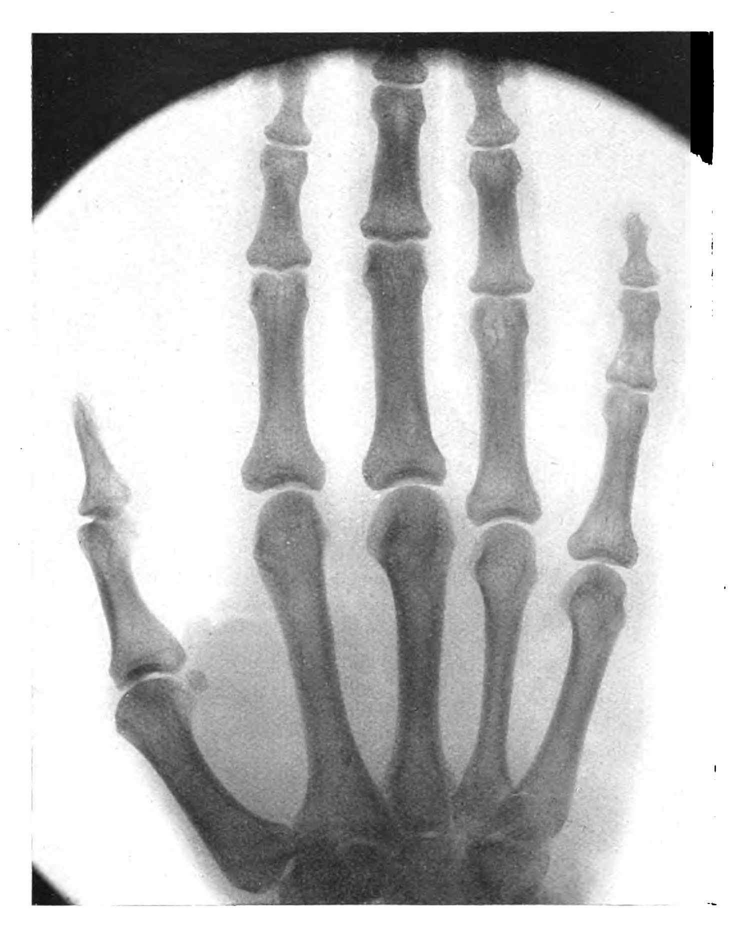


Fig. 3.



Fig. 2

Sauer: Eine seltene, gutartige Form einer multiplen herdförmigen tuberkulösen Knochenerkrankung (s. Seite 112).

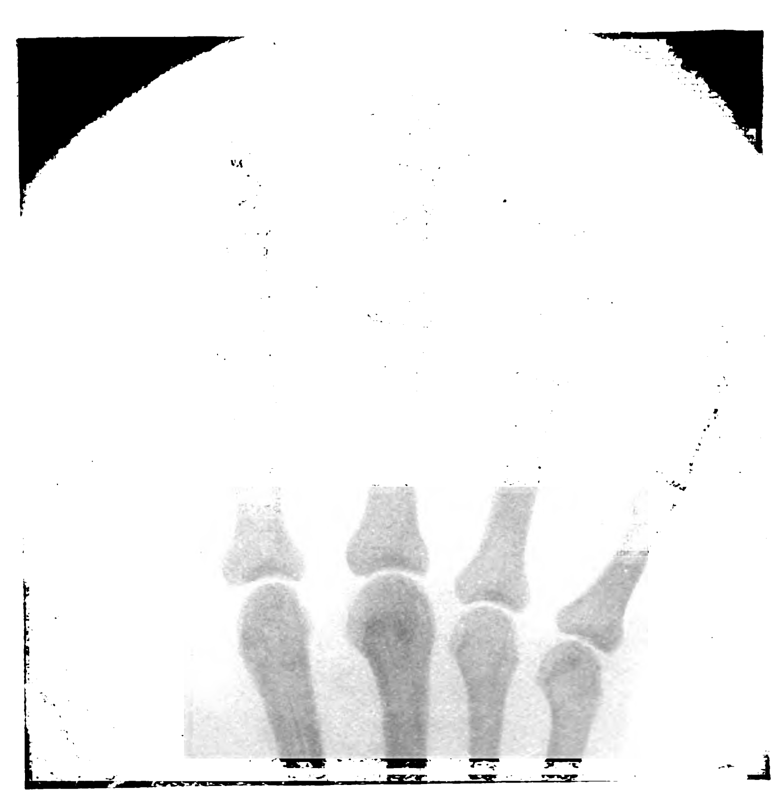


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

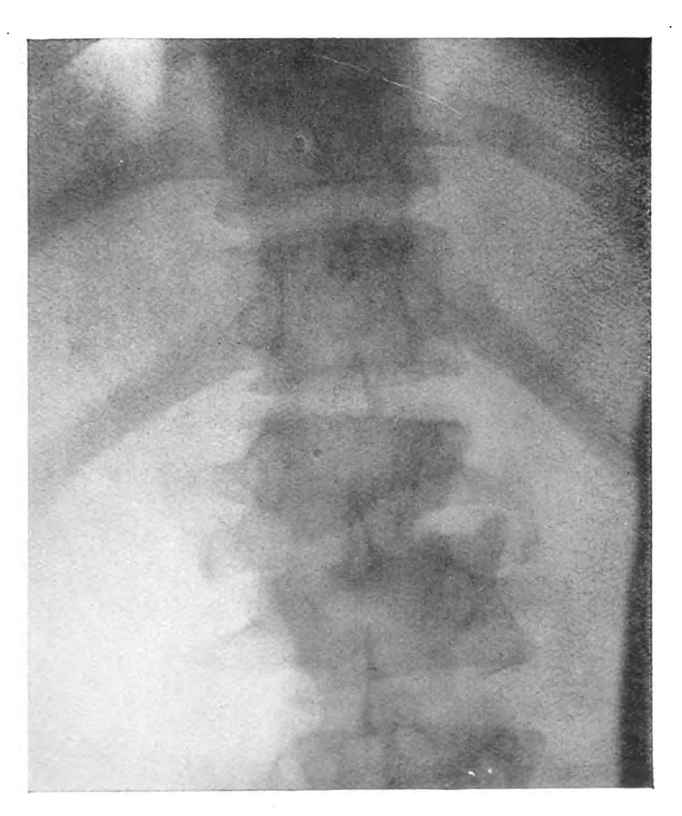


Fig. 7.

Sauer: Eine seltene, gutartige Form einer multiplen herdförmigen tuberkulösen Knochenerkrankung (s. Seite 112).



PROFESSOR DR. WERTHEIM-SALOMONSON,

1864—1922

Aus dem Röntgeninstitute des Wilhelminen-Spitales in Wien
(Vorstand: Priv.-Doz. Dr. M. Haudek).

Lobäre und interlobäre Lungenprozesse.

Von

Dr. Felix Fleischner.

(Hierzu Tafel XX, XXI, XXII.)

I.

Die günstigen physikalischen Verhältnisse waren der Anlaß, daß die normalen und pathologischen Zustände der Thoraxorgane recht frühzeitig Gegenstand der Untersuchung mit den neuentdeckten Strahlen geworden sind. Bedeutend später und in ausgedehntem Maße bekanntlich erst durch die Methode von Rieder, schattengebende Stoffe einzuführen, wurde der Magen-Darmtrakt der Röntgenuntersuchung zugänglich gemacht. Und das neue Verfahren bemächtigte sich mit Eifer des frisch erschlossenen Gebietes und brachte es darin in kurzer Zeit zu einem hohen Grade von Vollkommenheit. Zwei Umstände vor allem haben diesen raschen Aufstieg gefördert. In erster Linie die Möglichkeit, sehr oft die erhobenen Befunde auf ihren Wert zu prüfen. Denn, wenn der Röntgenologe heute einen Tumor des Magens feststellte, konnte er sich morgen bei der Operation von der Bedeutung und dem Wert der beobachteten Symptome überzeugen. Ein zweiter, gewiß fördernder Umstand war das große Interesse, das die Chirurgen einer diagnostischen Methode entgegenbrachten, die versprach, die Magen- und Darmdiagnostik wesentlich zu vervollkommnen, die geeignet schien, für chirurgische Eingriffe oft wichtige anatomische und topographische Einzelheiten klarzustellen. Ganz anders bei den Lungenkrankheiten. Es handelt sich hier zumeist um chronische, einer medizinischen Behandlung zugeführte Krankheitszustände. Kommt es zu einer Obduktion, dann liegt die Röntgenuntersuchung oft zeitlich weit zurück, die Identifizierung von im Röntgenbild beobachteten Einzelheiten mit solchen an der Leichenlunge gelingt vielfach nur schwierig, prämortale Komplikationen decken, Pneumonie, Oedem, Ergüsse verwischen die Bilder. Eine weitgehende, wenn auch nicht erschöpfende Kontrolle bietet die klinische Beobachtung bei klar umschriebenen eindeutigen Krankheitsbildern. Die Diagnose interlobärer Prozesse ist schwierig und unsicher. Und gerade sie schienen wegen ihres zentralen Sitzes ein vorzüglicher Gegenstand für die Röntgendiagnostik zu sein. So ist es verständlich, daß Befunde erhoben und Symptome beschrieben worden sind, deren Wert vielfach weder durch Bestätigung noch durch Widerlegung der Diagnose überprüft worden ist.

Bei meiner Arbeit am Röntgeninstitut des Wilhelminen-Spitales habe ich reichlich Gelegenheit, mich mit der Diagnose interlobärer Erkrankungen zu befassen. Beim Studium der einschlägigen Literatur bin ich auf Unklarheiten und Widersprüche gestoßen. Es soll hier der Versuch gemacht werden, diese Widersprüche zu klären, die Erscheinung der interlobären Schwarte und des interlobären Ergusses im Röntgenbild scharf zu umschreiben und besonders gegen die weniger bekannten Bilder lobärer Verschattung abzugrenzen. Damit ist die Anordnung des umfang-

reichen Stoffes gegeben. Die Anatomie der Lappen und Lappenspaltflächen. Die Untersuchungstechnik. Eigene Beobachtungen über interlobäre Schwarten, über interlobäre Ergüsse, über lappenmäßige Verdichtungen. Aufzählung und Überprüfung der bekannt gewordenen Befunde. Obgleich diese Untersuchung einen bedeutenden Umfang angenommen hat, war es nicht möglich, alle sich aufdrängenden Fragen in diesem Rahmen zu erörtern. So mußte insbesondere die Frage: Tuberkulose und Lappengrenze zurückgestellt werden und soll Gegenstand einer zweiten Mitteilung sein. Einige Probleme, die wegen ihrer engen Beziehung zu dem behandelten Gegenstand nicht übergangen werden und die andererseits kürzer behandelt werden konnten, habe ich als Exkurse herausgehoben. Ich glaube, auf diese Art der Übersichtlichkeit der Einteilung am wenigsten geschadet zu haben.

Ein solcher Exkurs handelt über Atelektase und Pleuraerguß im Röntgenbild, ein zweiter über die sekundäre Absackung des Hydropneumothorax, ein dritter, längerer über die „Hilustuberkulose". In die Aufzählung der Befunde früherer Autoren wurden mehrere eigene Beobachtungen eingestreut, zum Teil zur Erläuterung mancher Bilder, zum Teil als Bindeglied oder Übergangsform zwischen weit auseinander liegenden Bildtypen.

I.

Die ersten anatomischen Angaben über die interlobären Spalten und ihre Beschreibung finden sich bei Luschka (41).

„Übereinstimmend an beiden Lungen kommt ein großer diagonaler Einschnitt vor, welcher an ihrem hinteren Umfang in der Gegend des vertebralen Endes der dritten Rippe beginnt und fast durch die ganze Dicke hindurch schräg links bis gegen das mediale Ende des Knochens der sechsten Rippe, rechts weiter nach außen von dieser Stelle sich erstreckt. An der linken Lunge ist jener in der Regel die einzige Inzisur, während an der rechten noch ein zweiter kürzerer Einschnitt angebracht ist, welcher etwa in der Gegend des sternalen Endes der fünften Rippe horizontal verläuft und hinter der Axillarlinie in der Schrägfurche einmündet" [nach Clairmont (5)].

Einige seltene Abweichungen der Zahl und Anordnung der Lappenteilung wurden von Henle, Chiari und Gruber, Rektorzik, Pozzi mitgeteilt. Spätere Beschreibungen finden sich bei Eichhorst (9), Rüdiger (52), Jössel und Waldeyer (28). Diese ist besonders ausführlich.

„Die Incisura interlobaris [1]) sinistra, welche die linke Lunge in einen Ober- und Unterlappen teilt, beginnt 6—8 cm unterhalb der Lungenspitze, dicht oberhalb und hinter dem Hilus; sie verläuft eine kurze Strecke weit aufsteigend nach hinten und oben, dann absteigend über die äußere konvexe Lungenfläche nach vorn und unten, trifft den unteren, äußeren Lungenrand einen Daumenbreit von seinem vorderen Ende entfernt und kehrt auf der medialen Fläche zum unteren Rand des Hilus zurück. Durch den Verlauf der Incisura interlobaris sinistra nahe der Incisura cardiaca des vorderen Lungenrandes, wird vom oberen Lungenlappen ein nach vorn und unten zugespitzter, dünner Lungenteil abgegrenzt, welchen Luschka als zungenförmige Verlängerung bezeichnet und den die Autoren nach dem Vorgange dieses Forschers als zungenförmigen Lappen, Lobulus lingualis, beschreiben. Projiziert man die linke Inzisur, soweit sie die kostale Fläche der Lunge durchfurcht, auf die Brustwand, so beginnt die Projektionslinie im Niveau des medialen Endes der Spina scapulae, besser in der Höhe des Processus spinosus des dritten Brustwirbels bei Horizontalstellung der Klavikula und verläuft schief absteigend über die subspinale Fläche der Skapula zum lateralen Ende des sechsten Rippenknorpels. — An der rechten Lunge beginnt die Incisura interlobaris dextra in derselben Höhe an der medialen Seite der Lunge dicht oberhalb des Hilus wie links, verläuft aber in etwas schwächer konvexen Bogen von der medialen zur kostalen Fläche und dann zu dem unteren äußeren Lungenrand, welchen sie mehr als handbreit von dessen vorderen und unteren Ende trifft. Sie wendet sich sodann über die Basis und medialen Fläche gleichfalls zum unteren Ende des Hilus. — Von der Incisura interlobaris dextra geht etwas unterhalb der Mitte der kostalen Lungenfläche eine zweite Inzisur ab, welche fast horizontal und medianwärts zum vorderen Lungenrand verläuft und sich dann auf der medialen Fläche zum Hilus begibt. Durch diese Inzisur wird in dem Oberlappen ein unteres, vorderes Stück, der mittlere Lappen abgegrenzt. Die erste Inzisur der rechten kostalen Lungenfläche trifft, auf die Thoraxwand projiziert, hinten das mediale Ende der Spina scapulae, zieht schräg abwärts, schneidet die

[1]) Die Autoren gebrauchen stets die Bezeichnung Incisura interlobularis statt der richtigen Incisura interlobaris. Dieser Irrtum begegnet auch sonst mehrfach.

hintere Axillarlinie am unteren Ende der Skapula und erreicht in der Mamillarlinie den hinteren Lungenrand. — Zieht man von dem Schnittpunkt der eben beschriebenen Projektionslinie mit der Axillarlinie eine Horizontale zum Sternum, welche dieses am oberen Sternalende des sechsten Interkostalraumes trifft, so ist dies die Projektionslinie der zweiten Inzisur der rechten Lunge.

Die Incisurae interlobares zeigen ziemlich häufig Varietäten; durch Vermehrung ihrer Zahl wird die rechte Lunge manchmal in vier, die linke in drei Lappen eingeteilt. Zuweilen ist diese Vermehrung der Lungenlappen nur dadurch angedeutet, daß Inzisuren auf eine kleine Strecke hin vom vorderen Rand aus in die Lungensubstanz eindringen."

Mit dieser Schilderung stimmen die Beschreibungen der meisten Autoren überein; die Abweichungen beim Vergleich mit dem Thoraxskelett gehen nicht über einen Interkostalraum hinaus, soweit also reicht offenbar die Variationsbreite. Diese Angaben finden sich auch in den anatomischen Lehrbüchern und Atlanten, Langer-Toldt, Spalteholz, Merkel, Corning, Rauber-Kopsch.

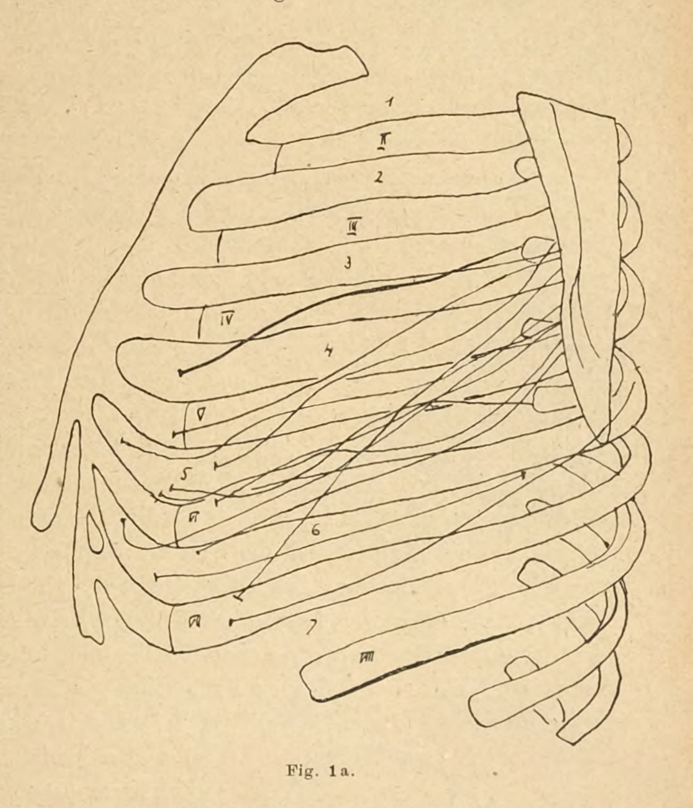


Fig. 1a.

Alle erwähnten Angaben beziehen sich auf normale Verhältnisse. Beim Studium der chirurgischen Behandlung interlobärer Empyeme hat Rochard (1892) (50) anatomische Untersuchungen über die Lage der Lappenspalte an 12 Leichen angestellt, die zum Teil pathologische Veränderungen an Lungen und Pleuren hatten. Statt seine Ergebnisse fallweise anzuführen, seien eine kurze Zusammenstellung (nach Clairmont) und drei Skizzen (nach der Originalarbeit) wiedergegeben (Fig. 1 a, b, c).

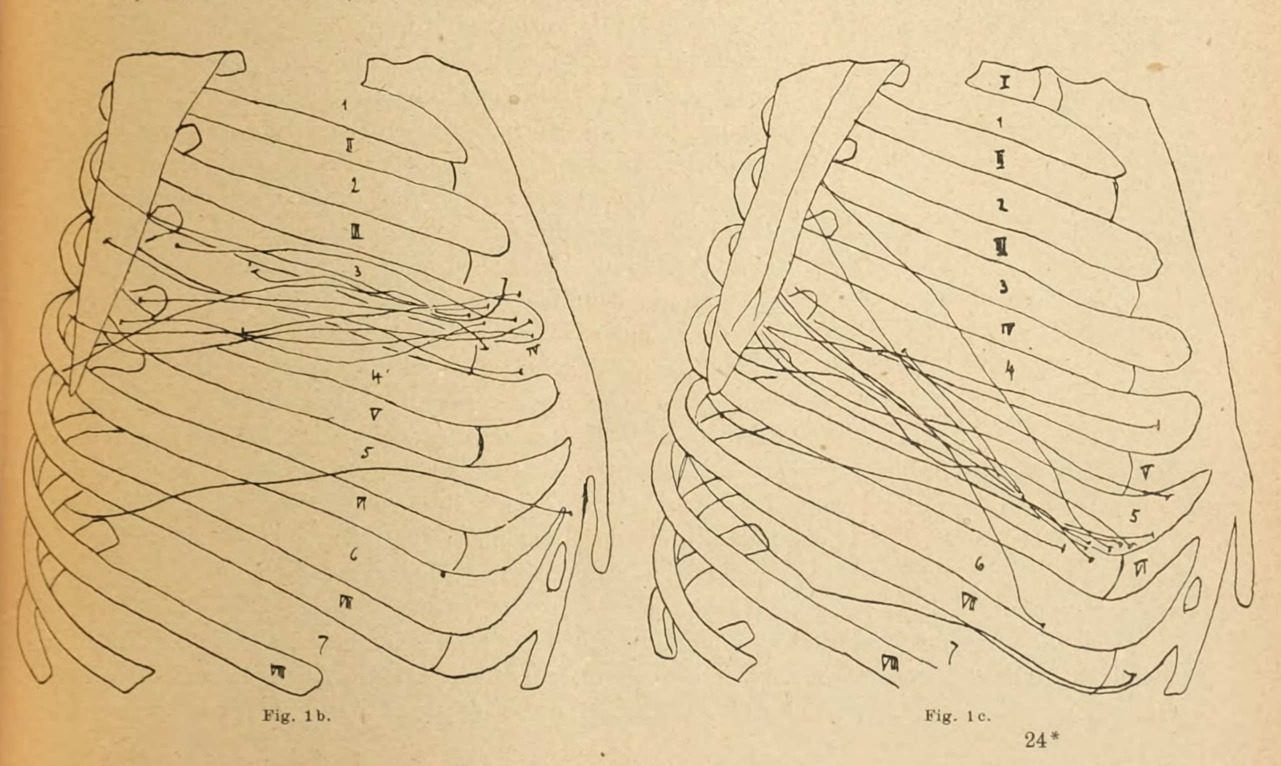


Fig. 1b. Fig. 1c.

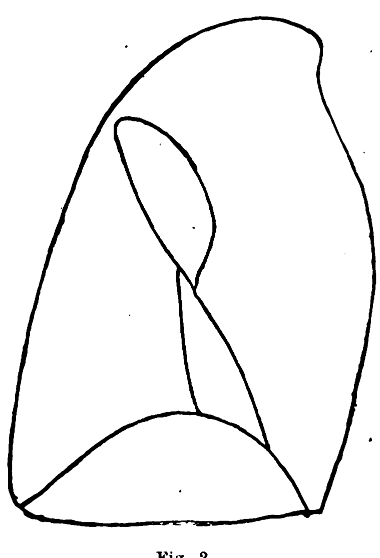
Rechte große Spalte, vorn: 5. I. C. R. oder VI. Rippe (ausnahmsweise 4., 6. oder 7. I. C. R.), mittlere Axillarlinie: neunmal unter 12 Fällen V. Rippe oder benachbarte I. C. Rr., hinten: achtmal in der Gegend der V. Rippe, je einmal an der II. und VII. Rippe.

Rechte kleine Spalte, vorn: neunmal in der Umgebung des 3. I. C. R. (einmal an der VI. Rippe), Axilla: hinter der Axillarlinie in den großen Spalt einmündend, dreimal im 4. I. C. R., je einmal entsprechend der IV. Rippe, dem 3., 5., 6. und 7. I. C. R.

Linke einzige große Spalte, vorn: zehnmal unter 12 Fällen in der Nähe der VI. Rippe, Axilla: am häufigsten in Beziehung zur V. Rippe, dann IV. und VI. Rippe, hinten: höher als rechts, tiefer als Luschka angibt, achtmal unter der III. Rippe.

Der besondere Wert, der den Untersuchungen von Rochard zukommt, liegt darin, daß sie an pathologischem Material angestellt sind. Denn die solcher Art ermittelten Lagebeziehungen und Variationsbreiten haben naturgemäß auch für die Diagnostik ungleich höhere Bedeutung als an nicht pathologischem Material festgestellte Verhältnisse.

In diesen zahlreichen erwähnten Schilderungen werden mit größerer oder geringerer Ausführlichkeit Linien an der Lungenoberfläche beschrieben, die der Schnittlinie, Durchstoßlinie, der interlobären Flächen mit der Lungenoberfläche entsprechen. Nirgends aber konnte ich eine Erwähnung über die Gestalt der Flächen selbst finden. Das wäre verständlich bei solchen Arbeiten über diesen Gegenstand, die von Klinikern, Internisten und Chirurgen, herrühren, für die die Lappenzugehörigkeit eines Perkussionsbefundes, die Eröffnung eines Lappenspaltes von Bedeutung sind. Daß derartige Angaben über die Flächen selbst auch bei Fachanatomen fehlen, ist verwunderlich. Die Flächen aber sind es gerade, die für den Röntgenologen Bedeutung haben. In Holzknechts Atlas über die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide (26) finden sich bei Besprechung der Diagnose der Lappenpneumonie die bekannten Bilder, die die Lappengrenzen in schematischer Weise in frontaler Projektion wiedergeben.


Fig. 2.

Die Lücke unserer Kenntnisse über die Anatomie der Lappenflächen suchte zuerst Dietlen (8) in seinen Untersuchungen über interlobäre Pleuritis auszufüllen. Er studierte zwar nicht die anatomischen Verhältnisse der Spaltflächen selbst, sondern prüfte an Hand eines Lungenmodells aus Holz, in dem die Interlobärspalten durch Bleigummistücke dargestellt waren, die Röntgenprojektionen für verschiedene Röhrenstellungen. Diese Art der Untersuchung hat den Vorteil, daß sie dem Röntgenologen für seine diagnostische Arbeit einen Satz von Bildtypen liefert. Auf diese Art stellte er fest, daß die kleine rechte Spaltfläche, die ungefähr einer horizontalen Ebene entspricht, sich bei Stellung der Röhre in gleicher Höhe bei sagittaler und querer Durchleuchtung als annähernd horizontale Gerade abbildet. Weniger einfach liegen die Verhältnisse bei den großen, schrägen Spalten. Diese stellen schräg von hinten oben nach vorn unten etwa unter 45° geneigte Flächen dar, die um eine etwa in der gleichen Richtung angeordnete Achse in sich torquiert erscheinen. Dadurch kommt bei seitlicher Projektion die Figur einer Lemniskate zustande, die Dietlen als propellerförmigen Schatten bezeichnet (Fig. 2). Weicht die Projektionsrichtung aus der Frontalen wenig nach vorn oder hinten in einen schrägen Durchmesser ab, dann bildet sich einmal die obere, das andere Mal die untere Hälfte der Fläche als gerade Linie ab.

Die Versuchsanordnung und die Schlußfolgerungen von Dietlen geben aber im folgenden zu einigen Irrtümern Anlaß. So findet sich verschiedentlich (Otten, Dietlen und spätere) die Angabe, daß die Schatten interlobärer Ergüsse nicht bis zum Zwerchfell und bis zum

Mittelschatten reichen, daß dieses Verhalten anatomisch begründet und ein allgemein gültiges Merkmal der interlobären Prozesse sei. Ich werde sogleich zeigen, daß die Allgemeingültigkeit dieser Merkmale im Gegensatz zu den anatomischen Verhältnissen steht, wie auch durch zahlreiche, seither veröffentlichte Bilder von interlobären Exsudaten erwiesen worden ist. Die dieser Behauptung zugrunde liegenden Beobachtungen lassen sich zwanglos mit Besonderheiten der Einzelfälle erklären: unvollkommene Lappenteilung, teilweise Spaltverödung.

Wenn ich ferner darauf hinweise, daß die an einem Lungenmodell gewonnenen Bilder durch die Variationsbreite der Lappenspalte beträchtliche Änderungen in Lage und Ausdehnung bei verschiedenen Individuen erfahren, soll damit keineswegs ihr paradigmatischer Wert herabgesetzt werden. Denn der Wert der mit dem Modell hergestellten Bilder liegt ja darin, daß sie geeignete Demonstrationsobjekte für den Unterricht bilden. Das Tatsächliche — Form und Größe der Schattenbilder — läßt sich ja aus den anatomischen Verhältnissen durch bloße Anschauung oder nach den einfachen Regeln der Projektionslehre exakt ableiten. Ich möchte aber das Lob der didaktischen Brauchbarkeit dieser Bilder nicht uneingeschränkt sein lassen. Dietlen selbst gibt Anlaß dazu. Wie später noch ausgeführt werden soll, haben ihn seine an dem Lungenmodell gemachten Erfahrungen bei der praktischen Anwendung vollkommen im Stich gelassen und in die Irre geführt. Da die meisten Menschen im räumlichen Denken ungeschult sind, eignen sich für didaktische Zwecke durchsichtige Raummodelle viel besser als plane Bilder, z. B. ein Thoraxskelett, in dem die Spaltflächen durch ausgespannte Tuchlappen bezeichnet sind.

Sehr gut bewährt sich für Demonstrationszwecke ein Drahtmodell des Brustskeletts, das nach Art der Damenhutformen oder Lampenschirmgerippe hergestellt wird; darin sind durch bunte Wollfäden die Spaltflächen der Lungenlappen bezeichnet. Es gelingt damit leicht, die durch Worte oder Skizzen schwieriger darzustellenden Verhältnisse auch dem Ungeübten klarzumachen.

In jüngster Zeit haben Kreuzfuchs und Schuhmacher (34), anschließend an Dietlens Arbeit, die Anatomie der Lappengrenzen zum Gegenstand der Untersuchung gemacht. Bei der Niederschrift war mir nur der Vortrag in der Gesellschaft der Ärzte in Wien bekannt. Erst später habe ich die Arbeit von Kreuzfuchs und Schuhmacher in den Acta radiol. scand., Vol. 1, H. 2 ausführlich niedergelegt gefunden. Es freut mich, daß meine Beobachtungen mit den durch Messungen ermitteltenden Feststellungen der Autoren weitgehend übereinstimmen. Die Autoren haben durch Erweiterung der Nomenklatur: Incisura interlobaris und Fissura interlobaris an Stelle der bisher bestehenden Unklarheit eine reinliche Scheidung durchgeführt, ganz ebenso wie wir es durch den Gebrauch der Worte Lappenspaltlinie und Lappenspaltfläche versucht haben. Es ist nicht möglich, alle wertvollen Feststellungen kurz zusammenzufassen. Es sei nur erlaubt, einen kleinen sprachlichen Mißgriff richtigzustellen. Die Autoren sprechen von obliterierten Interlobärspalten und meinen mangelhaft ausgebildete. „Obliteriert“ sollte doch nur gebraucht werden für Verödung eines früher bestandenen Lumens. Es müßte hier wohl richtiger atretische Spalte heißen.

So zahlreich die Mitteilungen über den Verlauf der Lappenspaltlinien an der kostalen Lungenfläche sind, so spärlich sind sie über den Verlauf an der diaphragmalen und mediastinalen Lungenfläche. Aus einigen anatomischen Bildern, vor allem aber durch eigene Anschauung haben wir uns Kenntnis dieser Verhältnisse verschafft. Die schräge große Spaltlinie erreicht rechts die untere Lungenkante handbreit lateral vom Herz-Brust-Zwerchfellwinkel. Sie gelangt hier auf die diaphragmale Lungenfläche und verläuft auf dieser schräg medial dorsal. Dadurch trennt sie die Fläche in einen kleineren, vorne medial gelegenen, dem Mittellappen angehörigen und einen größeren, hinten gelegenen, dem Unterlappen angehörigen Teil; dabei macht die Mittellappenfläche etwa ein Viertel der gesamten basalen Lungenfläche aus. An der medialen unteren Lungenkante gelangt die Spaltlinie an die mediastinale Lungenfläche und steigt hier wenig dorsal geneigt, fast vertikal gegen den Hilus auf. Oberhalb des Hilus setzt sie sich in annähernd gleicher Verlaufsrichtung steil



nach hinten oben fort und gelangt in der Ansatzhöhle der 3. Rippe wieder an die kostale Lungenfläche. Die Projektion dieser mediastinalen Spaltlinie auf die kostale Lungenfläche zeigt, daß sie steiler verläuft als die mehr geneigte kostale Spaltlinie.

Die linke Spaltlinie erreicht daumenbreit neben dem Herz-Brust-Zwerchfellwinkel die untere Lungenkante, gelangt hier an die diaphragmale Fläche und verläuft ähnlich wie rechts medial dorsal gegen den medialen unteren Lungenrand. Dadurch, daß die basale Lungenfläche durch das Herz wesentlich eingeengt ist, u. zw. gerade von medial vorn, wird der Anteil des Oberlappens an der diaphragmalen Fläche auf einen schmalen Streifen eingeengt. An der mediastinalen Fläche verläuft dit Spaltlinie ähnlich wie die entsprechende der rechten Lunge, im allgemeinen aber weniger steil. Da nun die kostale Spaltlinie steiler als rechts liegt, ergibt die frontale Projektion zwei annähernd parallele Linien oder eine recht schmale, langgezogene Achterfigur im Gegensatz zu rechts. Dieser Umstand ist für das Verständnis der Flächenverhältnisse von Bedeutung. Die rechte Hauptspaltfläche stellt ein nach vorn abfallendes Längsoval dar, das um eine in dieser Längsrichtung gelegene Achse in sich torquiert erscheint, derart, daß die obere dorsale Hälfte außer dem Abfall nach vorn unten eine Neigung nach lateral, die untere ventrale Hälfte eine Neigung nach medial erfährt. Durch den eben geschilderten, mehr parallelen Verlauf der mediastinalen und kostalen Spaltlinie links ist diese Torsion und die verschiedene Seitenneigung der beiden Hälften der Spaltfläche der linken Seiten eben nur angedeutet oder gar nicht vorhanden und die Fläche bietet sich als eine nach vorn unten abfallende Ebene dar.

Die kleine Spaltlinie rechts verläuft über die kostale Lungenfläche in geschilderter Höhe etwa horizontal, gelangt an die vordere Lungenkante, biegt hier auf die mediale Fläche und verläuft in horizontaler Richtung hiluswärts. Die Spaltfläche zeigt mehr oder minder regelmäßig einige Abweichungen von der Horizontalen. Sie ist meist wenig nach vorn, mehr nach der Seite geneigt. Sie ist weiterhin keine vollkommene Ebene, sondern zeigt eine kuppelförmige, d. i. nach oben konvexe Wölbung, deren Krümmung in dorsoventraler Richtung meist stärker ist als in medio-lateraler. Die angeführten Abweichungen von der horizontalen Ebene sind indes meist nicht sehr erheblich und für die hier zu erörternde Frage der Röntgendiagnostik genügt es, sich diese wie auch die übrigen Spaltflächen ungefähr als Ebenen vorzustellen. Viel wichtiger als alle beschriebenen Abweichungen — und es mögen mir noch etliche entgangen sein — ist es, die räumliche Anordnung der Flächen festzuhalten.

Die Allgemeingültigkeit der geschilderten Verhältnisse erfährt noch eine Einschränkung. Aus der Beschreibung geht hervor, daß die Lunge durch tiefe Spalten, die sich von der äußeren, i. e. kostalen Fläche einsenken, in zwei oder drei Lappen geteilt wird, die nur am Hilus, wo sich Bronchus und Gefäße in ihre Hauptäste teilen, zusammenhängen. Nun schneiden aber die Spalten nicht immer bis an die mediastinale Fläche durch, sondern enden blind. Das gilt besonders für die kleine horizontale Spalte rechts. Wir können ihre Spaltlinie nur selten in der geschilderten Weise an der mediastinalen Fläche bis nahe an den Hilus verfolgen, oft hört sie schon an der vorderen Lungenkante oder gar noch früher auf. Es schneidet also der Spalt nicht bis an die mediastinale Pleurafläche durch und Ober- und Mittellappen bleiben durch einen schmäleren oder breiteren Streifen von Lungengewebe miteinander in Verbindung. In ähnlicher Weise, wenn auch, wie mir scheint, viel seltener schneiden die großen, schrägen Spalten mitunter nicht bis ans Mediastinum durch, so daß Ober- und Unterlappen (rechts: Ober-, Mittel- und Unterlappen) in größerem oder geringerem Umfange zusammenhängen [1]. Wenn wir mit Rücksicht auf diesen Umstand die

---

[1]) Wenn hier, um die wechselnde Tiefe der Lappenspalte recht anschaulich zu schildern, von ihrem „Einschneiden“ und „Einsenken“ gesprochen wird, soll damit nichts über die Entwicklung oder gar über die Entwicklungsmechanik der Lappenteilung gesagt werden.



Ausbreitungsmöglichkeit interlobärer Ergüsse betrachten, finden wir, daß in solchen Fällen der Erguß und ebenso sein Röntgenschatten nicht bis an das Mediastinum heranreichen kann, ganz ebenso, wenn der mediale Teil des Lappenspaltes durch einen pleuritischen Prozeß verödet ist. Da aber der Lappenspalt in anderen Fällen bis an das Mediastinum durchschneidet, kann diese Trennung des Ergußschattens vom Mittelschatten nicht als allgemeines Kennzeichen angesprochen werden.

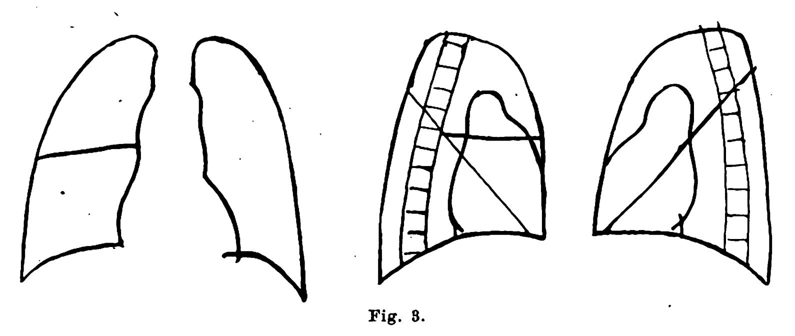


Fig. 3.

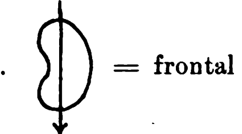
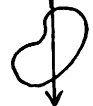
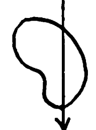
Wenn bisher von den interlobären Spalten die Rede war, so mag schließlich noch bemerkt werden, daß — was sich ja von selbst versteht — diese Flächen identisch mit den Grenzen der Lappen untereinander sind. Und zusammenfassend ergeben sich folgende Schemen, in denen mit Außerachtlassung aller für die Röntgendiagnostik unwesentlichen Einzelheiten die eingezeichneten Linien nicht nur die Spaltlinien an der Lungenoberfläche sondern gleichzeitig die Projektionen der Spaltflächen darstellen (Fig. 3). Damit berühren wir aber schon das Gebiet der Diagnostik und vorzüglich der

Untersuchungstechnik.

Der Kampfruf „hie Durchleuchtung, hie Photographie“ ist verstummt. Man hat gelernt, beide Verfahren nebeneinander anzuwenden und jedes dort, wo es leistungsfähiger ist. Überall dort, wo es darauf ankommt, feine strukturelle Einzelheiten aufzulösen, herrscht die Photographie, so auf dem Gebiete der Knochendiagnostik, der Lungendiagnostik, hier besonders, seit durch Gräff und Küpferle (17) ein neuer Weg gewiesen worden ist, durch Beachtung von Form und Begrenzung der Herdschatten die Diagnose weiter zuführen, als es bisher möglich war. Überall dort jedoch, wo es auf Beobachtung von Bewegungsvorgängen ankommt, erweist sich die Untersuchung vor dem Leuchtschirm als überlegen, so in vielen Stücken der Magen-Darm-Diagnostik, der Beurteilung von Bewegungsvorgängen am Herzen und Zwerchfell, der Untersuchung der Harnblase (worauf Eisler jüngst hingewiesen hat). Aber noch für eine andere Fragestellung ist die Durchleuchtung das überlegene Verfahren, das ist die Frage der räumlichen Orientierung. Es ist hier nicht der Ort, alle die messenden Fremdkörperlokalisierungsverfahren einer Kritik zu unterziehen, es soll nur daran erinnert werden, daß die einfachste und verläßlichste schätzende Methode die Durchleuchtung mit gleichzeitiger Bewegung des Körpers ist. Und weil es sich bei dem hier zu erörternden Gegenstand, Pleuraspalten und Lappengrenzen, stets um eine räumliche Einordnung und räumliche Zuordnung handelt, ist die Durchleuchtung das Verfahren der Wahl. Gräff und Küpferle (17) u. a. haben vorgeschlagen, das Lungenröntgenbild in ein Ober-, Mittel- und Unterfeld zu teilen, statt wie bisher von Ober-(Mittel-) und Unterlappen zu sprechen. Sie begründen das damit, daß infolge der projektivischen Deckung der Lappen die Zuordnung eines Herdschattens zu einem von ihnen meist schwierig, oft unmöglich ist. Dieser Vorschlag ist zweifellos wertvoll, so weit er sich auf die ins Einzelne gehende Beschreibung des sagittal gewonnenen Röntgenogramms bezieht. Wenn er aber, wie es scheint, auch den Verzicht auf jede Lappenabgrenzung und Lappenzuordnung aussprechen will, ist er zurückzuweisen. Die anatomischen Verhältnisse zeigen



klar, daß bei sagittaler Projektion nur die kleine, quere Lappenspalte rechts zur Darstellung gelangen kann (Fig. 3). Aber auch für deren Darstellung ist wegen der variabeln anatomischen Verhältnisse, Höhe, Neigung, Krümmung, jeweils der günstige Strahlengang erst zu ermitteln. Bei dem von den Autoren geübten Verfahren der blinden Radiographie, womit ich das Photographieren ohne vorausgegangene orientierende Durchleuchtung und ohne für einen besonderen Zweck gesuchte optimale Einstellung verstehe, wird diese Fläche in vielen Fällen, wo sie durch eine interlobäre Schwarte oder eine lobäre Verdichtung darstellbar wäre, nicht zur Darstellung gelangen. Daß die anderen Spaltflächen bei der üblichen sagittalen Projektion nicht sichtbar gemacht werden können, bedarf keiner weiteren Begründung. Es wäre nun naheliegend, zur Ergänzung des sagittalen noch ein frontales Röntgenogramm zu fordern. Damit wäre jedoch wenig geleistet. Da es dem Zufall überlassen bleibt, ob die projizierenden Strahlen günstig zur Spaltfläche laufen, löst (wie gezeigt worden ist) die sagittale blinde Radiographie nur in einem Teil der Fälle die darstellbare Lappengrenze zwischen Ober- und Mittellappen auf. Bei den größeren und für die Projektion ungünstigeren Variationsmöglichkeiten der großen, schrägen Spalte leistet die blinde (frontale) Radiographie noch viel weniger.

Das Aufsuchen der jeweils optimalen Projektionsrichtung kann also nur mittels der Durchleuchtung geschehen, falls man nicht von vornherein sich mit einem verschwindend kleinen, dem Zufall anheimgestellten Teil der tätsächlich auflösbaren Fälle begnügen will. Gelegentlich wird es von Vorteil sein, in einer gewählten Stellung ein Radiogramm anzufertigen, nicht nur um den Befund dokumentarisch festzuhalten, sondern um zu ermitteln, ob in der Nachbarschaft einer „interlobären Schwarte“ Herd- oder Strangschatten bestehen, um zu prüfen, ob ein lobärer Schatten durchaus flächig homogen oder aus Herdschatten zusammengesetzt ist, ob ein als interlobärer Erguß angesehener Schatten tatsächlich scharflinig begrenzt ist. Da ich mich dabei nicht an eine herkömmlich festgelegte Richtung: frontal, ersten oder zweiten schrägen Durchmessers halte, ist es vorzuziehen, diese Durchleuchtung und die damit erzielten Bilder als seitlich oder quer zu bezeichnen, wobei die Projektionsrichtung durch ein kleines beigefügtes Schema notiert wird, z. B.  = frontal von links und rechts;  entspräche dem ersten schrägen Durchmesser von links hinten nach rechts vorn;  dem zweiten schrägen Durchmesser verkehrt von links vorn nach rechts hinten usw.

Der Vorgang bei jeder Thoraxuntersuchung ist also folgender: Der stehende oder sitzende Patient wird zunächst in üblicher Weise in dorso-ventraler Richtung sagittal untersucht. Dann lasse ich ihn langsam sich um 360° drehen. Während meine Linke Röhrenverschiebung und Blende betätigen, ruht meine rechte Hand auf dem Leib des Patienten und leitet seine Bewegung. Durch leichten Druck oder Zug mit dieser Hand führe ich ihn, lasse ihn stille stehen, ein Stück zurückdrehen, pendle oft hin und her, um eine günstige Stelle herauszutasten. Die Führung mit der Hand hat vor der Art, mit Worten den Patienten zu einer Bewegung aufzufordern, den Vorteil, daß man durch die ständige Berührung in jedem Augenblick von seiner jeweiligen Stellung genau unterrichtet

ist. In Seitenstellung lasse ich die Arme heben. Manchmal stört da der Schatten der hinteren Axillarfalte, i. e. M. latissimus dorsi, dann lasse ich die Arme nach hinten unten strecken, da deckt die vordere Axillarfalte, M. pector. major, den vorderen obersten Teil des Feldes. Unter gleichzeitigem Auf- und Niedersteigen mit der Röhre wird nach allen Richtungen abgesucht. Es erscheint so die Grenze zwischen Ober- und Mittellappen meist beim Anheben der Röhre, der untere Teil der großen, schrägen Spalte rechts gewöhnlich etwa in erster schräger, der mittlere Teil in frontaler, der oberste Teil in zweiter schräger Durchsicht. Indem man den Leuchtschirm durch eine Kassette mit Platte und Folie ersetzt, kann in jeder Stellung sofort eine Photographie angeschlossen werden. Mit diesem bei jeder Untersuchung angewendeten Verfahren, das gewiß auch anderwärts geübt wird und das so einfach und selbstverständlich ist, daß es gar nicht den anspruchsvollen Namen einer Methode verdient, habe ich doch, wie mir scheint, bemerkenswerte Beobachtungen gemacht, über die nun berichtet werden soll.

Die Gegenstände, mit deren Röntgendiagnose wir uns hier befassen wollen, sind die interlobäre Schwarte, der interlobäre Erguß und die lobäre, d. i. lappenmäßige Verdichtung der Lunge. Es ist zweckmäßig, über die Anatomie und Pathologie dieser Zustände einiges in die Erinnerung zu rufen. Pleuritische Exsudate, in erster Linie fibrinöse Exsudate verfallen, wenn sie nicht resorbiert werden, der bindegewebigen Organisation und führen entweder nur zu Verdickungen der Pleura oder auch zu Verwachsungen zwischen gegenüberliegenden Stellen der Pleurablätter. Solche finden sich fast bei allen Leichen höheren Alters mehr oder minder ausgedehnt; sie können flächenhaft oder strangförmig, fest oder locker sein. Die pleuritischen Veränderungen sind die Voraussetzung für die Erkennbarkeit der Pleura im Röntgenbild. Die normale Pleura als zarte Membran kommt im Röntgenbild nicht zur Darstellung. Aber auch für die Erkennung der pathologisch veränderten, verdickten Pleura liegen die Verhältnisse recht ungünstig. Die Pleura liegt der Thoraxwand an und sie muß schon ganz erheblich verdickt sein, damit sich ihr Schatten als „Mehr" im Schattenschleier der Wand bemerkbar macht. Wenn die Pleuraschwarte ausgedehnt oder gar allgemein ist, wird sie kaum bemerkbar sein. Schwankt doch die Helligkeit, die wir dem Lungenfeld als normal zubilligen, in weiten Grenzen. Nur durch den Vergleich mit einer benachbarten Stelle oder einer solchen der anderen Seite sind wir in der Lage, im einzelnen Falle geringere Abweichungen von der Helligkeit der Norm festzustellen. Und wenn diese Verschattung sichergestellt ist, erhebt sich erst die Frage, ob sie pleural oder pulmonal ist, oder wieviel davon pleural und pulmonal ist, eine Frage, die so oft nicht befriedigend beantwortet werden kann. Freilich, oft helfen wir uns da durch indirekte Erkennungszeichen; die Schwarten sind oft nicht homogen und gleich dick: da ist ein Strang, den wir als wandnahe lokalisieren können, offenbar ein Pleurastrang; dann helfen uns die mannigfachen Adhäsionen und Bewegungserscheinungen. Wesentlich günstiger liegen die Dinge an den interlobären Pleuren. Mitten in helle Umgebung eingebettet werden sie schon bei geringer pathologischer Verdickung deutliche Schatten zeigen. Den dafür günstigen Strahlengang ermittelt man leicht an Hand eines Pappkartons (ich greife damit den Vergleich von Béclère (3) auf). Treffen die Strahlen senkrecht darauf, geben sie keinen Schatten, treffen sie ihn aber von der Kante, so daß sie das ganze Kartonblatt durchsetzen müssen, dann bilden sie es als dichte Schattenlinie ab. So ist es auch mit den interlobären Schwarten. Fallen die Strahlen parallel mit der Fläche (oder einem großen Teil von ihr), dann bilden sie sie als feinere oder gröbere Linie ab, in jeder anderen Projektionsrichtung bleibt sie unsichtbar oder macht nur einen zarten Schleier. Bei Vergegenwärtigung der anatomischen Verhältnisse ergibt sich also, daß eine Schwarte in der kleinen, queren Spalte rechts zwischen Ober- und Mittellappen bei mittelhoher Röhrenstellung sowohl in sagittaler als auch in frontaler Durchleuchtung zur Darstellung gelangt und sich jedesmal etwa

als horizontale Linie abbildet. Die Darstellbarkeit bei sagittalem, also dem gebräuchlichen Strahlengang ist Ursache dafür, daß diese interlobäre Schwarte längst bekannt ist, und ist schuld daran, daß man überall vermerkt findet, „die interlobären Schwarten kommen mit Vorliebe rechts zwischen Ober- und Mittellappen vor"; diese Behauptung stützt sich aber nur auf die Tatsache, daß man kaum je die anderen Lappenspalten untersucht hat. Die großen, schrägen Spalten verlaufen von hinten oben nach vorn unten. Schon Béclère und Holzknecht haben ausführlich die Untersuchungsweise geschildert: für dorso-ventralen Strahlengang Röhre hoch, Auge des Beobachters tief, für ventro-dorsalen Strahlengang Röhre vorn tief, Auge hinten hoch. Das scheint „konstruiert", ist aber zweifellos richtig und die Autoren, die ausdrücklich auch die frontale Durchleuchtung erwähnen, hatten offenbar für diese noch zu unvollkommene Lichtquellen. Heute tun wir gut, in den meisten Fällen die quere Durchsicht vorzuziehen. Sie bietet das, was die anatomischen Verhältnisse versprechen, ja oft noch mehr, als ob die Spaltflächen Ebenen wären und nicht, wie wir es erwarten müssen, mannigfach räumlich gekrümmte Gebilde.

Wenn wir als Schwarten flächige, bindegewebige Verdickungen der Pleura bezeichnen, müssen wir uns vergegenwärtigen, daß die gleichen Bilder, wie sie durch interlobäre Schwarten erzeugt werden, auch bei einer akuten Pleuritis vorkommen. Bei Erguß im freien Pleuraraum tritt häufig Flüssigkeit in dünner Schicht in die Lappenspalte, bei Pneumonie breitet sich die begleitende fibrinöse Pleuritis auch in von dem befallenen Lappen entfernten Lappenspalten aus und das dort abgelagerte Fibrin erzeugt wieder dasselbe Schattenbild wie eine Schwarte. Die Konstanz oder das Verschwinden wird uns Bescheid geben, ob es organisiert oder resorbiert worden ist. Aber das einmalige Zustandsbild erlaubt uns nicht die Unterscheidung zwischen dem frischen und dem schwartig ausgeheilten Prozeß. Ebensowenig können wir natürlich über Verklebungen oder Verwachsungen etwas aussagen. Das mußte vorausgeschickt werden, da wir in herkömmlicher Weise den Ausdruck „interlobäre Schwarte" zur Bezeichnung eines flächig im Pleuraspalt ausgebreiteten Gebildes ohne Rücksicht auf dessen Natur gebrauchen wollen.

Wegen der notwendigen Einschränkung des Bildmaterials soll über das Sagittalbild der interlobären Schwarte im kleinen horizontalen Spalt rechts zwischen Ober- und Unterlappen kurz hinweggegangen werden. Es sind horizontale oder nach außen leicht ab-, seltener aufsteigende, gerade oder nach oben gekrümmte Linien. Die Bilder sind genügend bekannt und ergeben sich ohne weiteres aus den eingehend geschilderten anatomischen Verhältnissen. Da die Fläche meist nach vorn abfällt, ist für dorso-ventrale Projektion der optimale Strahlengang, bei dem sie sich am deutlichsten abbilden, entsprechend geneigt. Da sie flächigen Gebilden entsprechen, zeigen sie das Fahnenzeichen von Eisler (12), d. h. Auflösung bei Änderung der Projektionsrichtung. Diese Spaltfläche ist die einzige, die bei sagittaler Projektion zur Abbildung gelangt. In seitlicher Projektion wird diese Spaltfläche durch eine horizontale oder nach vorn mehr oder minder geneigte, selten nach vorn aufsteigende (häufiger bei Kindern), gerade oder nach oben konvexe Linie dargestellt.

Die große, schräge Spaltfläche rechts bildet sich bei querem Strahlengang als schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufende, gerade, leicht gekrümmte oder S-förmige Linie ab, die mit der Horizontalen einen Winkel von etwa 45° einschließt; wir nennen sie deshalb der Kürze wegen diagonal. Wegen ihrer Krümmung und Torsion (siehe Anatomie) kommt sie meist in einer Projektionsrichtung nicht in ihrer Gänze zur Darstellung. Abb. 1, Tafel XX, die von einem Patienten mit exsudativer Pleuritis im großen freien Pleuraraum bei Mitbeteiligung der interlobären Pleuren herrührt, zeigt auch ihren Verlauf. Der untere Teil der Diagonale ist durch den Schatten des freien Exsudates zum Teil gedeckt. Das dorso-ventrale Bild zeigt als einzige Abweichung von den üblichen Bildern bei freiem Exsudat ein schärferes Absetzen des basalen Schattens in der Höhe der dritten Rippe (vorn) in Form einer horizontalen Geraden, entsprechend der Ober-Mittellappengrenze (ähnlich

Abb. 27, II. Teil). Der große, schräge Spalt bildet sich in seinen unteren zwei Dritteln bei einigermaßen durchsichtigem Thorax meist recht deutlich, das obere Drittel weniger gut, bei muskelstarken Individuen oft gar nicht ab. Da die Spaltflächen — und das gilt für alle — besonders in pathologischen Fällen mit Schrumpfung, mannigfach gekrümmt sind, dürfen diese Linien nicht als Projektionsfigur der ganzen Fläche angesehen werden. Tatsächlich projizieren sich oft andere Teile derselben Fläche bei demselben Strahlengang als zartere, mit dem Hauptbild annähernd parallel verlaufende oder von ihnen abzweigende Linien. In manchen Fällen entsprechen diese Linien strangartigen Verdichtungen innerhalb einer flächigen Schwarte (Abb. 2). Andere Teile erscheinen wieder bei etwas geändertem Strahlengang. Derartige feinere Linien sind auf der Platte meist deutlicher zu sehen, als bei der Durchleuchtung. Bei mehreren, später wiederzugebenden Bildern wird Gelegenheit sein, auf derartige Nebenbefunde hinzuweisen. Bekannt sind bei basalen Pleuraadhäsionen die Zelt- oder Zipfelbildungen an der Zwerchfellkuppe. In zahlreichen solchen Fällen konnten wir mittels seitlicher Durchleuchtung nachweisen, daß gleichzeitig eine interlobäre Schwarte zwischen Mittel- und Unterlappen (rechts) oder Ober- und Unterlappen (links) besteht und daß der Zipfel gerade der Anheftungsstelle der offenbar geschrumpften interlobären Schwarte an der diaphragmalen Pleura entspricht (Fig. 4 u. 5, u. Abb. 3, Tafel XX).

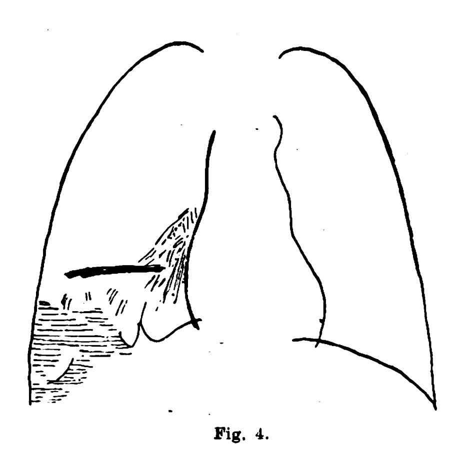


Fig. 4.

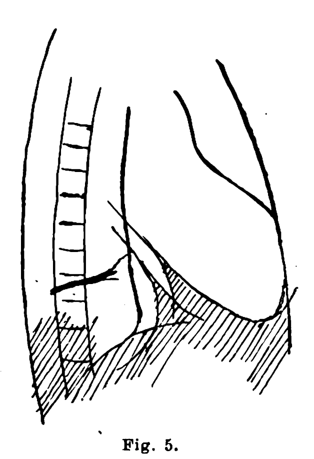


Fig. 5.

Beobachtung 1. Pat. Wenzel R., 60 J., Lobulärpneumonische Herde im rechten Unterlappen, Pleuritis exsudativa dextra. Das Exsudat liegt zum Teil basal-interlobär zwischen Mittel- und Unterlappen, ist in Rückbildung begriffen; deutliche Erscheinungen von Schrumpfung (s. auch S. 192).

Nicht jede auf der Platte erscheinende zarte Linie muß, selbst wenn sie tatsächlich dem Verlaufe des Lappenspaltes entspricht, eine Schwarte in dem Sinne einer flächigen Bildung sein. Davon haben wir uns mehrfach bei Obduktionen überzeugt. In einem solchen Falle nannte der Anatom die interlobären Pleuren normal, beschrieb sie als zart, glänzend und durchscheinend. Nur die Lappenkanten waren verwachsen. Dieses Vorkommnis ist leicht bei der Betrachtung der anatomischen Verhältnisse zu erklären, wie sie die schematische Figur 6 wiedergibt. Dort, wo zwei Lappenkanten zusammenstoßen, bestehen schmalste, prismatische Räume und kleinste Exsudatmengen sammeln sich mit Vorliebe in diesen Räumen. Und derart angeordnetes frisches oder organisiertes Exsudat erzeugt die erwähnten zarten Haarlinien. Diese Linien bezeichnen also die Lappenspaltlinien an der Lungenoberfläche oder — rechts — die Stelle, wo Ober-, Mittel- und Unterlappen zusammentreffen. Diese Befunde an der kleinen horizontalen Spalte rechts sind häufig und leicht zu erheben. Abb. 4 gibt den gleichwertigen selteneren Befund für eine andere Stelle wieder. Das Bild ist in ventro-dorsaler Durchsicht bei leicht aus der Sagittalen gedrehter Stellung gewonnen und die gebrochene Linie bezeichnet die Lappenspaltlinie zwischen Ober-Mittel- und

Unterlappen. Es ist in solchen Fällen natürlich oft nicht zu entscheiden, ob daneben noch eine zarte, nicht zur Darstellung gelangende interlobäre Schwarte besteht.

Die geschilderten Befunde gelten mit den durch die anatomischen Verhältnisse gegebenen Veränderungen in gleicher Weise links. Die schräge Spaltfläche verläuft links im allgemeinen höher und oft etwas steiler als die rechts. Während die rechte (sc. ihre Projektion) vorn am Zwerchfell oder im Pleurasinus endet, mündet die linke oft unten an der vorderen Thoraxwand in den allgemeinen Pleuraraum.

Noch ein Befund ist anzuführen (s. S. 192). Dorso-ventrale Durchleuchtung: Rechts basal kleiner Pleuraerguß. In der Mitte des rechten Lungenfeldes ein horizontaler Strichschatten (Fig. 4). Erste Annahme: Interlobäre Schwarte zwischen Ober- und Mittellappen. Röhrenverschiebung und Bewegung des Patienten zeigen aber sofort, daß der Schattenkörper weit hinten liegt. Seitendurchsicht (Fig. 5 u. Abb. 3) läßt einen ähnlichen, etwa horizontalen Strichschatten in gleicher Höhe in der dorsalen Hälfte des rechten Thorax erkennen. Diese beiden Projektionen und das Fahnenzeichen von Eisler beweisen den flächenhaften Charakter des Schattenkörpers. Diagnose: Abnorme Teilung des rechten Unterlappens durch die nach hinten erweiterte kleine horizontale Spalte. Interlobäre Schwarte in diesem Spalt zwischen den beiden Teilen des Unterlappens. (Diese Variation der Lappenteilung ist anatomisch beschrieben.) 3 Wochen später: Das Lungenfeld auch basal hell, der interlobäre Strichschatten und der Schatten des freien Exsudates verschwunden. Klinische Heilung. Die Kenntnis der Anatomie der Lappenspaltflächen ist die natürliche Voraussetzung für die Erkennung pathologischer Veränderungen an ihnen. Die Röntgendiagnose der interlobären Schwarte gipfelt aber darin, flächige, annähernd ebene Gebilde in der Lunge zu erkennen. Solche Gebilde kommen in der Lunge fast ausnahmslos nur in Anlehnung an anatomisch präformierte Flächen vor: Das sind die Lappenspaltflächen. Das sollte der obige Befund zeigen.

Es ist noch einiges über die klinische Bedeutung des Röntgenbefundes der interlobären Schwarte zu sagen. In der Diagnostik der wandständigen Pleuraschwarte und der wandständigen Pleuritis sicca, sogar in manchen Fällen von Pleuritis exsudativa befriedigt unsere Methode bekanntlich nicht und wird von den übrigen klinischen Methoden oft übertroffen. Dagegen ist sie imstande, an den interlobären Pleuren Veränderungen geringsten Grades erkennen zu lassen. Und darin liegt, abgesehen von dem örtlichen Hinweis, der allgemeine Wert der Diagnose: interlobäre Schwarte, da solche interlobäre Veränderungen sehr oft allgemeine pleuritische Prozesse begleiten. Für isolierte interlobäre Prozesse ist die Röntgenmethode die überlegene, wenn auch nicht die einzige, da ja gelegentlich Auskultation und Perkussion und die von Hofbauer (24) als für interlobäre Schwarten charakteristisch beschriebenen Beschwerden der Patienten auf solche Prozesse, wenn auch unbestimmt, hinweisen. Es ist schon ausgeführt worden, daß ein einmaliger Befund meist nichts über die Natur des Schattenkörpers sagen kann, ob flüssiges, fibrinöses Exsudat oder Schwarte. Fortgesetzte Beobachtung wird darüber aufklären. Nichts wird aus der Art des Schattens über die Ätiologie der Bildung zu lesen sein. Denn es sind ganz gleichwertige Befunde bei Höhlenhydrops und entzündlichen Veränderungen der Pleura beschrieben worden und da wieder bei pneumonischer, tuberkulöser, rheumatischer, tumoröser, traumatischer Pleuritis. Dem Einzelfalle angemessene klinische und allgemein pathologische Überlegungen werden den Röntgenbefund in der Richtung der Ätiologie werten. Ich halte es für notwendig, hier die Grenze des röntgenologisch Erkennbaren scharf zu ziehen, da, wie mir scheint, einseitige Überwertungen in ätiologischer Richtung vereinzelt in der Literatur, vielfach aber in der Praxis vorkommen. Es soll damit nicht daran gezweifelt werden, daß für gewisse Altersstufen bei den in Rede stehenden Veränderungen die Statistik gewisse Schlüsse erlaubt (Tuberkulose bei Kindern). Solche Schlüsse sind Sache der klinischen Diagnose.

Der interlobäre Erguß. Ansammlung von Flüssigkeit in einer Interlobärspalte kommt als abgesackte oder als Teilerscheinung einer allgemeinen Pleuritis vor. Für abgesackte Exsudate hat Gerhardt (15) die Meinung vertreten, daß durch früher abgelaufene pleuritische Prozesse der Pleuraspalt örtlich verödet ist und daß in solcherart abgeschlossene Räume die Bildung von Flüssigkeit erfolge. Andere [Ortner (45) u. a.] betonen die Möglichkeit, daß es zu Beginn eines pleuritischen Prozesses zu örtlichen Verklebungen komme und daß der Ausbreitung des nun erfolgenden Ergusses nunmehr Grenzen gesetzt sind. Andererseits können sich wieder bei unvollkommener Resorption allgemeiner Ergüsse umschriebene Flüssigkeitssäcke erhalten. Das gilt in gleicher Weise für das wandständige, basale, mediastinale und interlobäre Exsudat; mit diesem haben wir uns hier zu beschäftigen. Während es von untergeordneter klinischer Bedeutung ist, bei einer allgemeinen Pleuritis die Beteiligung der Lappenspaltpleura festzustellen, gewinnt diese Feststellung an Wert, sobald die Pleuritis auf den Lappenspalt beschränkt ist, das interlobäre Exsudat somit der einzige Krankheitsherd ist.

Schon lange in der Vor-Röntgenzeit hat sich die Klinik mit dem interlobären Exsudat, besonders mit dem Empyem beschäftigt. Die Röntgenmethode schien berufen, die Diagnose dieses sonst schwer erkennbaren Krankheitsbildes wesentlich zu fördern. So liegt auch eine große Zahl einschlägiger Röntgenbeobachtungen vor. Über die daraus für die Diagnostik abgeleiteten allgemeinen und besonderen Richtlinien wird bei der kritischen Übersicht über die Literatur einiges gesagt werden. Hier soll zunächst an Hand einiger typischer Bilder und Befunde das Wesentliche abgeleitet werden.

Beobachtung 2. Gertrude J., 40 Jahre. Geringe Schallverkürzung über der linken Lungenspitze, vereinzeltes pleurales Reiben in der Axilla.

Röntgenbefund: Die Mitte des linken Lungenfeldes ist von einem mäßig dichten, homogenen, nach oben und unten zart verklingenden Flächenschatten eingenommen. Das Spitzenfeld und der mediale Teil der subapikalen Gegend, ebenso ein handtellergroßer Bezirk unten außen sind gut hell. Dadurch wird eine Verlaufsrichtung des sonst breit flächenhaften Schattens von außen oben nach innen unten angedeutet. In den Mittelschatten geht er ohne zwischengeschaltete helle Lunge über. Oben innen ist für eine kurze Strecke eine schärfere, linige Begrenzung angedeutet (Abb. 5). Keine seitliche Verlagerung des Herzschattens. Die Seitendurchsicht zeigt einen dichten, homogenen, dickbauchig spindelförmigen Schatten, der von oben hinten nach unten vorn diagonal das Lungenfeld durchsetzt. Seine Begrenzung ist nach oben vorn und nach unten hinten überall haarscharf (Durchleuchtung mit geringem Wechsel der Projektionsrichtung). Die benachbarten Lungenfelder, Ober- und Unterlappen sind hell (Abb. 6). Diagnose: Interlobärer Erguß zwischen Ober- und Unterlappen links. (Abb. 5 u. 6, Tafel XX.)

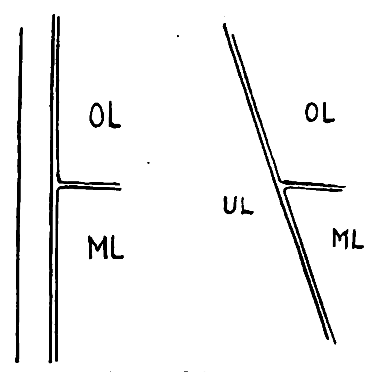


Fig. 6 (s. Seite 191).

Probepunktion in der linken Axilla mit langer Nadel fördert seröses Exsudat. Kurze Zeit darauf expektoriert die Pat., die sonst nur unter trockenem Husten leidet, in einem heftigen Hustenanfall ein etwa kirschkerngroßes Bröckel käsiger Masse, die sich als „Reinkultur" von Tuberkelbazillen erwies. Darauf sinkt die Temperatur auf die Norm. Das Exsudat bedurfte zur Resorption noch mehrerer Monate.

Klinische Deutung: Primärer tuberkulöser Lungenherd mit offenbar benachbarter „initialer", seröser Pleuritis. Sequestration und Ausstoßung des Herdes.

Beobachtung 3. Pat. Auguste L., 14 Jahre. Seit zwei Monaten Schmerzen in der rechten Flanke, Temperatur um 38°. Bei negativem objektivem Organbefund Annahme eines paranephritischen Abszesses.

Röntgenbefund: Die untere Hälfte des rechten Lungenfeldes von einem mäßig dichten, homogenen Flächenschatten eingenommen, der sich oben, wo er am dichtesten ist, horizontal scharflinig begrenzt und der nach unten und besonders nach unten außen zarter wird und allmählich ausklingt. Das rechte Zwerchfell in Form und Höhe normal, seine Bewegung ganz wenig eingeschränkt. Das Herz nicht verlagert (Abb. 7). Seitendurchsicht: Von Mittelhöhe ab (von der Stelle, wo die drei Lappen zusammenstoßen) ein diagonal gelegener, dichter, homogener, dickbauchig spindelförmiger Schatten. Er ist nach

vorn oben und hinten unten gegen den hellen Mittel- und hellen Unterlappen durchaus scharflinig begrenzt (Durchleuchtung bei geringer Richtungsänderung) (Abb. 8). Diagnose: Interlobäres Exsudat zwischen Mittel- und Unterlappen rechts. (Abb. 7, Tafel XX.)

Mehrere Probepunktionen sind erfolglos. Tuberkulinkur. Der spindelförmige Schatten bleibt durch zwei Monate ungeändert, dann wird er rasch schmäler, behält dabei in Seitendurchsicht seine Längsausdehnung, Dichte und scharfe Begrenzung; es bleibt noch einige Zeit ein interlobärer Strichschatten sichtbar, schließlich verschwindet auch dieser. Weiterbeobachtung durch ein Jahr, in monatlichen Intervallen. Den stationären Zustand gibt Abb. 9 wieder: Mäßig dichte, flächig-strangförmige Verschattung des hintersten, obersten Teiles des rechten Mittellappens im Umfange eines Zweikronenstückes. Phthisis fibrocaseosa incipiens, secundaria fibrosa (W. Neumann). Dieser Teil des Mittellappens, den wir in Anlehnung an die Spitze des Unterlappens, pointe inférieure der Franzosen, als Mittellappenspitze bezeichnen, spielt bei der Lokalisation der beginnenden Lungentuberkulose eine wichtige Rolle. Davon haben wir uns durch fortlaufende Röntgenuntersuchungen, besonders bei Seitendurchsicht überzeugt. Gelegentlich der Erörterung der lobären Verschattungen und insbesondere der „Hilustuberkulose“ wird mehr davon zu sagen sein.

Klinische Deutung des mitgeteilten Falles: Inzipiente Phthise der Mittellappenspitze rechts mit seröser Pleuritis zwischen Mittellappen und Unterlappen. (Ähnlich ein Fall bei Chaoul und Stierlin, s. II. Teil, dort war der Schatten nicht spindel- sondern bandförmig.)

Es sollte hier der Vollständigkeit halber noch ein Fall von interlobärer Pleuritis zwischen Ober- und Mittellappen rechts angeführt werden. Ich verfüge über keine Beobachtung eines reinen Falles dieser Art und verweise deshalb auf den ersten Fall von Staehelin in der folgenden Zusammenstellung (s. II. Teil).

Die „schwebende Dämpfung“ gilt mit gewissen Vorbehalten seit je als „das pathognomonische Symptom“ des interlobären Exsudates. Der einem Lappenspalt entsprechend angeordnete schwebende Schatten zwischen hellen Lappenfeldern ist das pathognomonische Zeichen im Röntgenbild. Der Schatten hat bei entsprechender Projektionsrichtung Spindel- oder Bandform und ist beiderseits scharflinig begrenzt. In solchen Fällen ist die Diagnose leicht und eindeutig zu stellen. Die Deutung des Befundes wird jedoch durch mannigfache Umstände oft schwierig und unsicher. Solche sind die Verdichtung eines oder beider benachbarter Lungenlappen: da geht die scharfe Begrenzung verloren (siehe 1. Fall von Chaoul und Stierlin und 2. Fall von Staehelin (II. Teil) und angeschlossene eigene Beobachtung, sowie die Ausführungen über lobäre Schatten). Das Exsudat erfüllt nicht den ganzen Lappenspalt, sondern ist in diesem wieder auf einen kleineren Raum eingesackt: da geht die typische langgestreckte Form verloren und es kann außerdem schwierig werden, die Lokalisation als im Lappenspalt festzustellen [Brauer (4) und Fälle bei Clairmont (5)] Es handelt sich um einen wandständig (oder basal oder mediastinal) abgesackten und in den Lappenspalt ragenden Erguß. Solche Fälle sind häufig und bei geeigneter Untersuchungstechnik meist leicht zu erkennen (Fall von Haase (II. Teil) und eigene Beobachtungen). Ferner kann die Erkennung interlobärer Exsudate wie auch aller anderen Lungenveränderungen durch dicke, wandständige Pleuraschwarten oder einen freien Erguß (Mantelexsudat) beeinträchtigt werden (eigene Beobachtung). In allen solchen Fällen, es können auch mehrere dieser diagnostischen Erschwernisse zusammentreffen, wird die Röntgendiagnose nur mit einem größeren oder geringeren Grade von Wahrscheinlichkeit zu stellen und nur im Rahmen aller übrigen diagnostischen Ergebnisse zu verwerten sein. Als Beispiel eines mediastinalen, zum Teil interlobären Ergusses sei auf Beobachtung 15 II. Teil hingewiesen. Zwei Fälle von wandständig-interlobärem Exsudat.

Beobachtung 4. Pat. Josef W., 34 J., mit einem chronisch tuberkulösen Prozeß des linken Unterlappens kommt zur Untersuchung.

Röntgenbefund: Dichte, fleckig-flächige Verschattung links mit Freilassung des Oberfeldes. Das linke Zwerchfell steht etwas hoch. Seitendurchsicht: Von der hinteren Thoraxwand links schiebt sich keilförmig ein dichter, homogener, nach vorn unten bandförmig schmal werdender Schatten in den Spalt zwischen Ober- und Unterlappen. Der Schatten ist oben vollkommen, unten in großer Ausdehnung scharflinig begrenzt. Der Unterlappen in seinem oberen Teil mäßig dicht verschattet. Diagnose (mit Außerachtlassen der Lungenveränderungen): Wandständig interlobäres Exsudat hinten oben.

Probepunktion mit langer Nadel hinten oben ergibt seröses Exsudat (Abb. 10 u. 11 und Fig. 7).

Große Exsudate liegen oft zum Teil interlobär und können sich daher bei nur teilweiser Resorption interlobär abkapseln.

Beobachtung 5. Pat. Ludwig J. Vor fünf Wochen akut unter dem Bild einer Pleuritis erkrankt. Kommt mit der Diagnose Empyem zur Untersuchung.

Röntgenbefund: Dichte, homogen flächige Verschattung des linken Mittel- und Unterfeldes, basiswärts zunehmend. Der Schatten ist oben nicht nach Art freier Ergüsse begrenzt. Er ragt medial fast höher als lateral und zeigt eine nach innen oben konvexe, linige Begrenzung. In Seitendurchsicht reicht er im untersten Teil von der Vorder- bis zur Hinterwand, weiter oben begrenzt er sich nach vorn scharflinig, etwa entsprechend dem Lappenspalt. Diagnose: Freier und interlobärer Erguß. Rippenresektion, Bülowdrainage. Neuerliche Untersuchung: Mit Gas und Flüssigkeit gefüllte Höhle (Spiegel); Röhrenverschiebung und Drehung des Pat. zeigen den zentralen Sitz, Seitendurchsicht überdies die Lage entsprechend dem Lappenspalt, an.

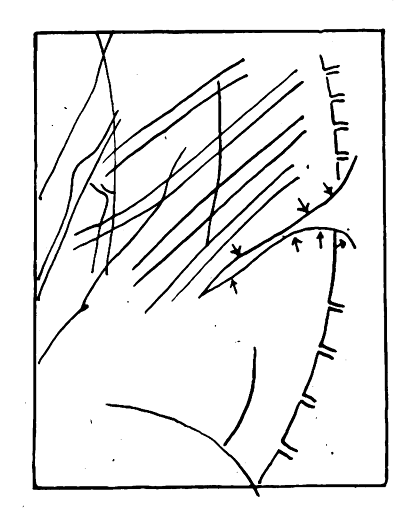


Fig. 7.
Skizze zu Abb. 11, Tafel XXI.

Die Gegenwart von Gas erleichtert wesentlich das Erkennen flüssigkeitgefüllter Räume im Röntgenbild. Und ein beträchtlicher Teil der bekannt gewordenen Fälle von interlobärem Exsudat sind in dem Zustand des Hydropneumothorax interlobaris erkannt worden. Aber man muß sich davor hüten, jeden derartigen Hohlraum ohne weiteres als interlobär gelegen anzunehmen; Kaverne, Abszeß und Gangränhöhle können dasselbe Bild bieten (Fall Wachtel, II. Teil).

Eine eigene Beobachtung 6. Frau Hermine Schm. Das rechte Lungenfeld im Sinne einer schrumpfenden, kavernösen Phthise verschattet. In der Mitte des Feldes eine hochovale, etwa eigroße Aufhellung mit scharfen Rändern und zwei Flüssigkeitsspiegeln: Zerfallshöhle?, interlobärer Hydropneumothorax? Drehung der Pat. und Röhrenverschiebung zeigen den zentralen Sitz an. Die Seitendurchsicht läßt wegen der dichten allgemeinen Verschattung im Stich. Man kann nicht unterscheiden, ob die Höhle im Lappenspalt liegt oder ihm nur benachbart ist. Eine Entscheidung ist aus dem Bild allein nicht möglich. Nur die Kenntnis der Vorgeschichte erlaubt die richtige Deutung. Die in kurzen Zwischenräumen aufgenommenen Röntgenbefunde seit zwei Jahren liegen vor. Niemals war in dieser Gegend eine Zerfallshöhle festgestellt worden; durch mehr als ein Jahr war ein Pneumothorax — zeitweise mit großem Exsudat — unterhalten worden, die letzte Einblasung vor elf Monaten. Mehrere Involutionsstadien des Pneumothorax waren beobachtet worden. In den letzten Monaten war die Pat. wohl, so daß man einen so groben Zerfall in jüngster Zeit ausschließen kann. Diagnose: Interlobärer, im schrägen Spalt gelegener Rest des Pneumothorax mit wenig Flüssigkeit in der zweigeteilten Kammer.

Exkurs. Es ist notwendig, hier eine Bemerkung über Atelektase der Lunge einzuschieben. Die Kompressionsatelektase oder der Kollaps durch Kompression tritt bei raumbeengenden Prozessen im Thorax ein, bei großen pleuritischen oder perikarditischen Ergüssen, Hochstand des Zwerchfells, Tumoren usw. Die kollabierte Lunge ist luftarm oder luftleer und ist anatomisch an der Farbe, erhöhter Konsistenz und größerem spezifischem Gewicht gekennzeichnet. Die Luftverarmung, gleichgiltig ob durch Kompression oder durch Obturation der zuführenden Bronchien entstanden, ist auch im Röntgenbild durch eine Verminderung der Transparenz erkennbar, in physiologischer Breite wechselnde Helligkeit bei In- und Exspiration, beim Husten, beim Schreien der Kinder, in pathologischen Zuständen bei Bronchostenose (Holzknecht), bei Bronchustetanie [Lederer und Selka (35)] usw.

Sub linea, als nicht unmittelbar zum Thema gehörig, sei erwähnt, daß, wie allgemein bekannt, sich die Atelektase durch Tympanie des Perkussionsschalls zu erkennen gibt. Als landläufige Erklärung dafür wird die Entspannung der atelektatischen Lunge angeführt und als Analogie der Versuch an der prall aufgeblasenen Schweinsblase oder Maultrommel gezeigt: Bei praller Füllung gibt sie, beklopft, einen dem Lungenschall ähnlichen, bei schlaffer Füllung tympanitischen Klang. Dabei wird jedoch außer Acht gelassen, daß sich bei den beiden Füllungszuständen auch der Druck der eingeschlossenen Luft

ändert, während die in normal entfalteten und wenig entfalteten Lungenteilen eingeschlossene Luft unter gleichem Druck, i. e. annähernd Atmosphärendruck, steht. Es sollte hier nur auf das Unbefriedigende des üblichen Erklärungsversuches hingewiesen werden, da uns bei der Erörterung unseres Gegenstandes in zahlreichen Krankengeschichten der Befund des tympanitischen Perkussionsschalles in der Nähe von Ergüssen begegnen wird. Martini (43) hat jüngst, wie mir scheint, wesentlich zur Klärung dieser Frage beigetragen.

In Analogie mit den anatomischen und klinischen Befunden finden wir auch in Röntgenbefunden über pleuritische Ergüsse Angaben über Atelektase der benachbarten Lungenteile, und zwar insbesondere dann, wenn der Beschreiber an Stelle eines zu erwartenden oder zumindest von ihm erwarteten scharfen Schattenkonturs ein allmähliches Verfließen des Schattens feststellt. So findet man fast allgemein die Angabe, daß die obere meist unscharfe Begrenzung pleuraler Ergüsse auf Atelektase der zurückgedrängten Lunge zurückzuführen sei. Diese Annahme ist unerwiesen, unwahrscheinlich und für die Deutung unnotwendig. Die Deutung ergibt sich zwanglos aus der Betrachtung der anatomischen Verhältnisse. Mittelgroße Ergüsse sammeln sich mit ihrer größten Masse im Sinus phrenicocostalis (wie weit dafür neben der Schwerkraft verschiedene Elastizitätsverhältnisse der Lungenteile (Sahli) oder andere Umstände maßgebend sind, ist in diesem Zusammenhange belanglos); zum Teil steigen sie aber, immer schmächtiger werdend, in die Höhe, um sich schließlich kapillar zu verlieren. Die im Sinne eines Frontalschnittes gedachte, schematische Fig. 8 soll dies anschaulich machen. Der Erguß erfüllt auf diese Weise den Pleuraraum mantelförmig. Legen wir durch diesen Thorax, etwa durch die Mamillarlinie, einen Sagittalschnitt und nehmen wir den solid erstarrt gedachten Erguß heraus, so stellt er sich

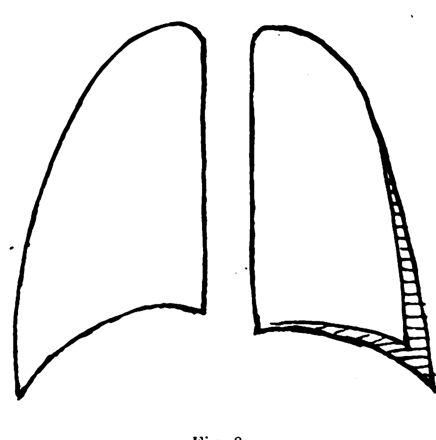


Fig. 8.

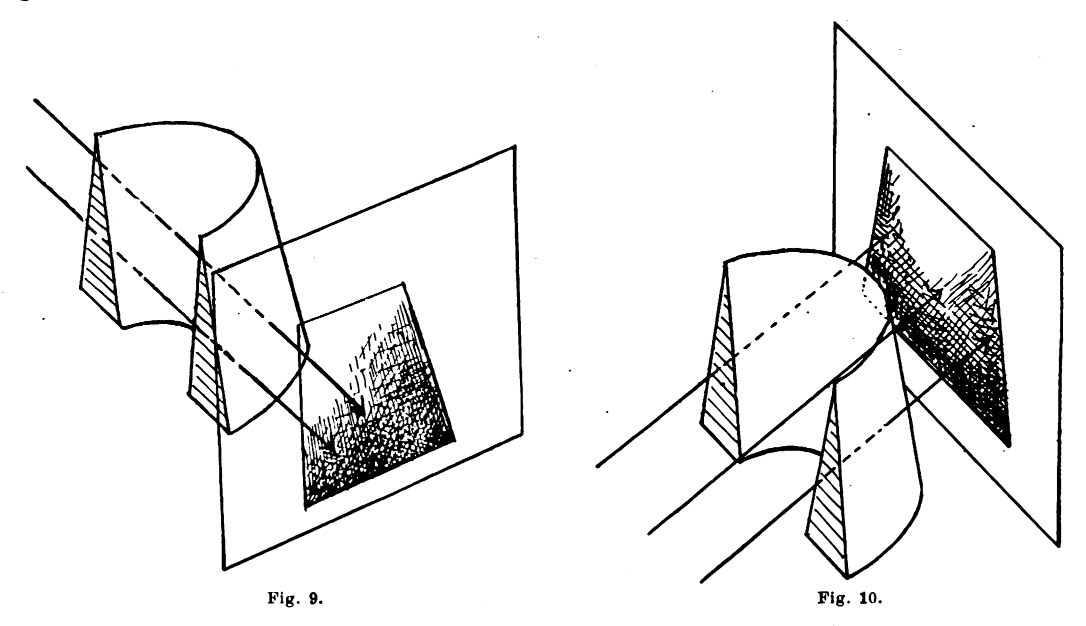


Fig. 9. Fig. 10.

als ein Körper dar, wie ihn etwa Fig. 9 wiedergibt; es ist hier die größere Höhe des Ergusses im dorsalen Teile, wie sie den anatomischen Verhältnissen entsprechen würde, außer Acht gelassen. Wenn wir diesen Körper in der Richtung der Pfeile, also in der üblichen sagittalen Richtung durchleuchten, werden die mehr axillar durchtretenden Strahlen, weil

sie ihn annähernd tangential treffen, einen größeren Weg innerhalb des Körpers zurücklegen müssen als die mehr medialen, die nahezu senkrecht auftreffen, ihn also auf dem kürzesten Wege durchsetzen. Dieser Umstand, die Krümmung des Körpers, und seine Verjüngung nach oben sind, wie nun leicht ersichtlich, die Ursache dafür, daß sein Schatten axillar ungefähr die wahre Höhe des Körpers wiedergibt, medial aber niedriger wird, daß seine obere Begrenzung von axillar nach medial abfällt. Die Verjüngung ihrerseits aber gibt wiederum Anlaß, daß die obere Begrenzung nicht scharflinig sei, daß sich vielmehr der Schatten allmählich verliere. Daß die Verjüngung der Schichtdicke nach oben für das bekannte Schattenbild wesentlich ist, zeigt das frontale Bild eines mittelgroßen freien Pleuraergusses (Abb. 12), das ich durch Fig. 10 an Hand des in gleicher Weise wie früher vorgestellten Exsudatkörpers erläutern möchte. Diesmal sind es die maximal ventral und maximal dorsal streichenden Strahlen, die den Exsudatkörper tangential treffen, ihn also in wahrer Höhe aufzeichnen (der Fehler der zentralen Projektion vernachlässigt), während die in der Axillarlinie einfallenden Strahlen ihn senkrecht treffen, auf kürzestem Wege durchsetzen und daher nur von seinem unteren mächtigeren Teil einen kräftigen Schatten werfen, der sich entsprechend der Dickenabnahme nach oben verliert.

Als Illustration verweise ich auf den Befund von Rach (II. Teil).

Mit diesen Tatsachen ist das Schattenbild pleuraler Ergüsse erklärt.

Wie wenig befriedigend aber die Heranziehung der Lungenatelektase zu seiner Erklärung ist, zeigen die Bilder von abgesackten, besonders wandständigen Ergüssen, wie sie in Unzahl in der Literatur vorliegen, wie sie jeder Untersucher wiederholt gesehen hat. Stets gelingt es dabei durch geeigneten Strahlengang den Kontur des wandständigen, flüssigkeitgefüllten Sackes haarscharf auf Platte oder Schirm zu zeichnen und neben dem dunklen Schatten leuchtet dann linig begrenzt das helle Lungenfeld auf. Zahlreich sind die vorliegenden Bilder von raumbeengenden Neubildungen im Thorax (Echinokokkus, Dermoide), die oft von überraschender Mächtigkeit stets scharflinig begrenzt erscheinen, sofern sie nicht infiltrierend wachsen oder entzündliche Vorgänge in ihrer Umgebung wachrufen (bei Holzknecht (26) „substituierendes Wachstum"). Trotz der hier angeführten Tatsachen begegnet man fast in allen Fällen, wo eine zu erwartende oder zu fordernde, scharflinige Begrenzung fehlt, der Annahme, daß Atelektase der benachbarten Lunge Ursache der verschwommenen Begrenzung sei. Das ist der Grund, warum ich im Rahmen einer Darstellung der röntgenologischen Verhältnisse bei lobären und interlobären Lungenprozessen Anlaß genommen habe, eingehender die Frage der Atelektase zu erörtern, als es sonst m. W. irgendwo geschehen ist. Denn, wie früher ausgeführt, muß für die eindeutige Röntgendiagnose eines rein interlobären Ergusses ein beiderseits linig begrenzter band- oder spindelförmiger Schatten verlangt werden. Ich werde zeigen können, daß ein großer Teil der Fehldiagnosen dadurch zustande gekommen ist, daß das Fehlen der scharfen Begrenzung auf einer Seite leichthin mit Atelektase der benachbarten Lungenteile erklärt worden ist.

Wir haben die Bilder der interlobären Schwarte und des interlobären Ergusses recht ausführlich gewissermaßen als Illustration der anatomischen Verhältnisse der Lappenspalten geschildert. Darum wird es möglich sein, die Erörterung der Lappenschatten kürzer zu fassen.

Krankheitsprozesse der Lunge zeigen, sofern sie als Verdichtungen der Röntgenuntersuchung zugänglich sind, zumeist unregelmäßig und oft undeutlich begrenzte Schattenbilder. Anders verhalten sich manche Tumoren, die gutartigen Tumoren (im weitesten Sinne des Wortes) und von den malignen besonders die Metastasen. Aber von diesen abgesehen, können auch die meisten übrigen, zumeist entzündlichen Veränderungen scharfe Grenzen im Röntgenbild zeigen, dann, wenn sie bis an eine Lappengrenze reichen, die dem Fortschreiten des Prozesses Halt gebietet, sei es, daß sie einen ganzen Lappen einnehmen oder

nahe der Lappengrenze angeordnet, nur einen peripheren Teil des Lappens besetzen. Eine solche lappenmäßige Begrenzung ist entsprechend den anatomischen Verhältnissen in sagittaler Durchsicht wahrnehmbar, wenn eine Verdichtung des rechten Ober- oder Mittellappens sich bis an den Lappenspalt zwischen diesen beiden erstreckt und erscheint dann als scharf geradliniger Abschluß des Schattens nach unten oder nach oben. Das erklärt sich aus dem annähernd horizontalen, ebenen Verlauf dieser Lappenspaltfläche, wie schon zur Genüge ausgeführt worden ist. Diese sind auch nahezu die einzigen, bisher beobachteten Fälle von lobärer Begrenzung. Durch die von uns geübte Untersuchung des Thorax in allen Richtungen machen wir aber täglich die Beobachtung, daß die lappenmäßige Begrenzung viel häufiger ist, als man nach den vorliegenden Berichten erwarten darf. Wir nennen solche, bei geeigneter Projektionsrichtung entsprechend einer Lappengrenze linig begrenzte Bilder lobär oder lappenmäßig begrenzte Schatten; sie sind, das liegt ja schon in der Tatsache ihrer Begrenzung, flächiger Art, homogen oder inhomogen.

Anatomisch entspricht diesen Bildern eine pleuropulmonale Verdichtung, die einen Teil oder das Ganze eines Lappens umfaßt und auf den Lappen scharf beschränkt ist. Wir legen dabei den Hauptton auf die pulmonale Art des Prozesses und lassen unentschieden, ob und welchen Anteil ein etwa begleitender Pleuraprozeß an der Verschattung hat. Die Pleura kann gesund, sie kann örtlich als Lappenpleuritis, sie kann allgemein erkrankt sein. Manche Bilder geben Auskunft über Mitbeteiligung der Pleura, dann, wenn die Grenze des meist weniger dichten Lappenschattens durch eine dichtere Linie gleichsam unterstrichen ist. Ist dieser Strichschatten sehr dicht und hart, dann schließen wir auf bindegewebige interlobäre Schwarte, ist er weniger dicht und weicher, dann nehmen wir eine frische Pleuritis an, Fibrin oder (mit großem Vorbehalt) flüssiges Exsudat. (Siehe II. Teil, 2. Fall von Stähelin und folgende Bemerkungen.)

Nach dieser allgemeinen Klarlegung und Begriffsfassung soll eine Reihe von typischen Bildern lobärer Schatten folgen, für jeden Lappen eines. In einigen Fällen habe ich das Bild in sagittaler Durchsicht beigefügt, um zu zeigen, daß diese zumeist allein geübte Art, den Thorax zu untersuchen, nicht entfernt den lobären Charakter einer Verdichtung der Lunge andeutet.

Rechter Oberlappen. Der angenähert horizontale Verlauf der Ober-Mittellappengrenze ermöglicht die Darstellung bei sagittaler Durchsicht, wenn die Verdichtung den vorderen basalen Anteil des Lappens umfaßt. Diese Bilder sind vielfach beobachtet und wiedergegeben worden [z. B. Aßmann (2)]; sie sind aber auch vielfach irrig als interlobäres Exsudat [Rieder (49), Dietlen (8) u. v. a.] oder bei geringerer Mächtigkeit als interlobäre Schwarte [Eisler (12) u. a] gedeutet worden. Die kleine quere Spalte rechts liegt nicht immer horizontal; sie ist oft, wie früher ausgeführt, ventral geneigt oder steigt ventral an (dies besonders bei Kindern). In solchen Fällen kann die Lappengrenze, wenn die Neigung nicht extrem ist, bei der Durchleuchtung in sagittaler Richtung durch Hoch- oder Tiefführen der Röhre noch sichtbar gemacht werden. Der blinden Radiographie entgehen solche Lappengrenzen vollkommen.

Beobachtung 7 gibt einen solchen Fall wieder. Rosa K., 34 J. Dorso-ventrale Durchsicht (Abb. 13). Rechts: Der Thorax rechts verengt: Interkostalräume enger als links, das Herz wenig nach rechts verlagert, das Zwerchfell steht etwas hoch, atmet eingeschränkt, Zeltbildung medial an der Kuppe. Das Oberfeld mäßig dicht verschleiert, in Schlüsselbeinhöhe eine mittelgroße, wenig dicht umsäumte Kaverne. Das Mittelfeld etwa quer bandförmig dicht flächig homogen verschattet, der Schatten löst sich nach oben und nach unten in zarte Strang- und Fleckschatten auf, medial geht er in den nach rechts verbreiterten und auch basal unregelmäßig und undeutlich begrenzten Mittelschatten über. Das Bild macht wahrscheinlich, daß außer dem Oberlappen auch der Unter-, möglicherweise auch der Mittellappen befallen sind. (Abb. 13 u. 14, Tafel XXI).

Seitendurchsicht (Abb. 14). Lobäre Verschattung des rechten Oberlappens. In seiner Spitze die weit hinten gelegene Kaverne. Der dorsale und basale Teil des Oberlappens dicht flächig homogen ver-

schattet [wie Pneumonie (sc. caseosa seu gelatinosa)]. Unter- und Mittellappen sind vollkommen frei. Von einer Zacke am Zwerchfell (Pfeil) zieht eine zarte, leicht geschwungene Linie zum Oberlappenwinkel: Interlobäre Schwarte zwischen Mittel- und Unterlappen. Diagnose: Phthisis fibrocaseosa (W. Neumann) mit Spitzenkaverne, Pneumonie der dorsalen und basalen Anteile des rechten Oberlappens.

Zusammenfassung: Durch den ungewöhnlich geneigten Verlauf der Ober-Mittellappengrenze kommt diese im sagittalen Bild nicht zur Darstellung. Dieses Bild gibt daher keine Auskunft über den lobären Charakter und die Lokalisation des Krankheitsprozesses, hier die Beschränkung auf den Oberlappen.

Aber auch bei horizontalem Verlauf der Ober-Mittellappengrenze kann nur durch Seitensicht erwiesen werden, ob die Spitze des Unterlappens unberührt ist. Ebenso zeigen Schatten, die weit hinten oben im Oberlappen liegen, nur in Seitensicht eine lappenmäßige Abgrenzung gegen den Unterlappen, während die sagittale Durchsicht es oft unentschieden läßt, ob der Oberlappen oder die Spitze des Unterlappens betroffen ist.

Rechter Mittellappen. Der horizontale Verlauf der oberen Lappengrenze bietet auch hier die Möglichkeit, sie in sagittaler Durchsicht zu erkennen. Solche Bilder von Mittellappenpneumonie sind bekannt [z. B. Aßmann (2)]. Diese Bilder können vollkommen dem eines Exsudates zwischen Mittel- und Unterlappen gleichen; erst die Seitendurchsicht ermöglicht die Unterscheidung; zum Vergleich verweise ich auf die Abb. 8 und 9 von Beobachtung 3. Rechts ist das Unterfeld dicht flächig, fleckig-inhomogen verschattet. Der Schatten wird basiswärts nur wenig, nach außen unten deutlich heller. Er ist nach oben im 4. I. C. R. durch eine leicht konkave, nach außen etwas abfallende, scharfe Linie begrenzt. Die Inhomogenität des Schattens spricht hier für Lappenverdichtung, gegen interlobäres Exsudat. Das Seitenbild bestätigt die Annahme: dichte lobäre Verschattung des rechten Mittellappens (Abb. 15 u. 16, Tafel XXI).

Solche Bilder sind vielfach als interlobäre Exsudate angesehen worden (s. sämtliche Befunde von Dietlen, II. Teil u. a.). Auch die Differentialdiagnose zwischen Mittellappenverdichtung und Pleuritis mediastinalis anterior dextra ist oft nur mittels Seitendurchsicht möglich.

Rechter Unterlappen: Die Zuordnung von Schattenkörpern zum Unterlappen ist mittels des sagittalen Bildes allein unmöglich. Vielfach gelingt sie bei sagittaler Durchleuchtung durch leichte Drehung des Patienten oder Bewegung der Röhre. Eindeutig erfolgt die räumliche Zuordnung in querer Durchsicht; nur bei dieser kann eine lappenmäßige Begrenzung ermittelt werden.

Beobachtung 8. Pat. Johanna K., 46 J. Am 24. I. mit Grippe erkrankt. Zuweisung der III. medizinischen Abteilung: Grippepneumonie des rechten Unterlappens. Röntgenbefund (1. III.) (Abb. 17 u. 18): Sagittale Durchsicht: Das rechte Unterfeld ist dicht flächig, fast homogen verschattet. Der Schatten hellt sich nach unten innen wenig, nach unten außen deutlich fleckig streifig auf. Nach oben verliert er sich annähernd horizontal unscharf im IV. I. C. R. Hier sind zwei zarte horizontale Linien sichtbar. Knapp darunter eine kirschgroße, unscharf begrenzte Aufhellung. Das sagittale Radiogramm läßt wegen der Schwarten zwischen Ober- und Unterlappen (die zarten Linien) und wegen der Helligkeit außen unten eine Verdichtung des Mittellappens annehmen. Die sagittale Durchleuchtung mit geringer Bewegung der Patientin und der Röhre zeigt aber, daß der Hohlraum zentral oder mehr hinten liegt. Eindeutig werden die Verhältnisse durch die Querdurchsicht aufgelöst. Lappenmäßig gegen den Mittellappen begrenzte, flächige, fast homogene Verschattung des vorderen oberen Teiles des rechten Unterlappens. In Hilushöhe, nahe der Lappengrenze der unscharf begrenzte, nur zum Teil und wenig dicht umsäumte Hohlraum. Diagnose: Chronisch pneumonischer Prozeß des vorderen Teiles des rechten Unterlappens mit Zerfallshöhle. — Die letzte Entscheidung zwischen Tuberkulose und abszedierender Pneumonie hat längst die klinische Beobachtung getroffen. Anschließend noch einiges über den weiteren Verlauf. Elastische Fasern im Sputum. Künstlicher Pneumothorax rechts. Entfieberung. — 2. V. Infolge des günstigen Röntgenbefundes (der Unterlappen ist gut hell; vom Abszeß ist ist nichts mehr zu sehen) wird die Pneumothoraxbehandlung nicht mehr fortgesetzt. — 9. V. Geheilt entlassen. (Abb. 17 u. 18, Tafel XXII).



Linker Oberlappen: Die Verhältnisse sind ähnlich wie rechts. Der linke Oberlappen nimmt etwa das Gebiet ein, das rechts von Ober- und Mittellappen besetzt ist.

Beobachtung 9. Pat. Siegfried K., 33 J. Dorso-ventrale Durchsicht: Rechts im Spitzenfeld zwei kreisrunde Kalkschatten von der Größe mittleren Schrottes (primäre Herde?); in Mittel- und Unterfeld mehrere ganz kleine ähnliche. Zartester interlobärer Strichschatten zwischen Ober- und Mittellappen: (auf der Platte deutlich, Abb. 19). Links: Ober- und Mittelfeld, nach unten abnehmend, dicht von harten Strang- und Fleckschatten eingenommen; subapikal mehrere kleine unregelmäßige Kavernen (zum Teil bronchietaktisch?), eine größere am Hilus. Zwerchfell und Sinus phrenico-costalis beiderseits frei; Trachea und Herz wenig links verlagert. Allgemeine Lungenstauung mäßigen Grades. Das Bild läßt nicht erkennen, ob und in welchem Maße der Unterlappen mitbeteiligt ist. Seitendurchsicht (Abb. 20): Dichte Verschattung der oberen Hälfte des linken Oberlappens, lappenmäßig gegen den Unterlappen abgesetzt. In Mittelhöhe vorn ein Kranz von mittelgroßen Hohlräumen. In der oberen Hälfte des linken Unterlappens mehrere grobe, dichte, harte Herdschatten (Konglomerattuberkel) und Stränge.

Erst die quere Durchsicht hat über Grad und Art der Beteiligung des Unterlappens aufgeklärt und gleichzeitig den Befund am Oberlappen ergänzt: Kavernen, Ausdehnung der Schatten. (Abb. 19 u. 20, Tafel XXII).

Linker Unterlappen: Die Verhältnisse hier sind durchaus gleich denen rechts. Wenn ich gleichwohl einen Fall anführe, geschieht dies nicht der Vollständigkeit wegen, sondern um eine wesentliche Einzelheit nachzutragen. Es ist bisher betont worden, daß das sagittale Bild keine Andeutung dafür enthalte, daß ein Schatten lappenmäßig begrenzt sei; eine Ausnahme davon bestehe nur für die Schatten an der Ober-Mittellappengrenze rechts. Diese Behauptung bedarf einer Einschränkung, wie die beiden folgenden Fälle zeigen sollen.

Beobachtung 10. Pat. Johann F., 37 J. Unbestimmter klinischer Befund. Sagittale Durchsicht (Abb. 21 in Rückenlage, ventro-dorsal). Links sitzt dem Gefäßschatten ein ebenso dichter, dreieckiger Schatten breit auf. Seine Grenze nach oben außen ist scharflinig, die nach unten außen weniger scharf. Das umgebende Lungenfeld ist deutlich verschleiert (Vergleich mit rechter Seite). Durchleuchtung mit Bewegung zeigt, daß der Schattenkörper weit hinten liegt. Dieser Umstand und die scharfe, schräg abfallende obere Grenze machen es sehr wahrscheinlich, daß die Spitze des Unterlappens verdichtet ist und daß der Schatten gegen den Oberlappen lappenmäßig begrenzt ist. Das Seitenbild bestätigt diese Vermutung (Abb. 22). Diagnose: Dichte homogene Verschattung des oberen Teiles des linken Unterlappens, ohne merkliche Schrumpfung, wahrscheinlich chronische Pneumonie. — Falsch! Obduktion: Bronchuskarzinom des linken Unterlappens, ausgehend vom Unterlappenbronchus. (Daß und wie die Diagnose hätte richtig gestellt werden können, ist hier nicht zu erörtern.) (Abb. 21 u. 22, Tafel XXII).

Beobachtung 11. Pat. Johanna S., 34 J. Dorso-ventrale Durchsicht: Trachea und Herz sind mäßig nach links verlagert. Das linke Oberfeld mäßig dicht von harten Fleck-, weniger von Strangschatten eingenommen, mehrere kleine Kavernen, zylindrische und spindelige Bronchiektasien. In Mittelhöhe werden die Schatten weicher, konfluieren zu einem nicht ganz homogenen, dichten Flächenschatten. Dieser gewinnt unten, etwa in der Mitte zwischen Wirbelsäule und Thoraxwand gegen das helle äußere basale Feld einen scharfen, bogigen Kontur, der in eine Zwerchfellzacke übergeht. Dieses Verhalten läßt vermuten, daß der Flächenschatten lobär auf den unteren Teil des Oberlappens (Lingula) beschränkt ist (Abb, 23). Das Seitenbild bestätigt die Annahme. Diagnose: Schrumpfende kavernöse Phthise des linken Oberlappens mit käsiger (gelatinöser?) Pneumonie in der Lingula.

Die beiden eben angeführten Beobachtungen zeigen, daß gewisse Zeichen im Sagittalbild gestatten, die lobäre Beschränkung eines Schattens mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Sie sagen allerdings nichts über das Verhalten des auf das gleiche sagittale Feld projizierten Lappens.

Ich habe versucht, durch Aufzeigen von typischen Bildern die Verhältnisse für die einzelnen Lappen klarzulegen. Manche Einzelheit mußte übergangen werden. Durch die getroffene Auswahl der Fälle habe ich gleichzeitig die Gelegenheit wahrgenommen, zu zeigen, daß mannigfache pathologische Prozeße lappenmäßige Schattenbilder liefern können. Es wurden angeführt: chronische Lungentuberkulose (Phthisis fibrocaseosa), tuberkulöse Pneumonie (käsig oder gelatinös), abszedierende Bronchopneumonie und Bronchuskarzinom. Wenn ich noch die genuine Pneumonie, die primär oder sekundär chronische Pneumonie, den In-

farkt mit seinen möglichen Folgen: Pneumonie, Abszeß, Gangrän hinzufüge, über Lungenlues habe ich keine eigene Erfahrung, scheint mir die Reihe geschlossen zu sein. Das Ungewohnte dieser Bilder möge aber nicht dazu verleiten, sie als selten anzusehen. Im Gegenteil, man sieht sie ungemein häufig, wenn man erst gelernt hat, auf sie zu achten. Ich könnte die Zahl der Fälle aus den Beobachtungen weniger Wochen leicht verzehnfachen. Diese Behauptung bedarf jedoch einer Einschränkung. Alltäglich sind lobäre Prozesse der Oberlappen, rechts scheinbar häufiger als links; ihre Hauptmenge stellt die Tuberkulose. Dann folgen — ich gebe die Frequenz bloß aus der Erinnerung wieder — der rechte Unter- und der Mittellappen. Als selten muß ich lobäre Schatten des linken Unterlappens bezeichnen. Ich kann diese Rangordnung der Lappen nur mit einem Vorbehalt anführen. Es ist möglich, daß bei systematischer Untersuchung aller Fälle von akuter fibrinöser Pneumonie, die ja gemeinhin selten Gegenstand röntgenologischer Untersuchung ist, diese Ordnung eine Verschiebung erfahre.

Daß die verschiedenen Formen der Pneumonie, die vornehmlich durch bronchogene Infektion zustande kommen, daß Infarkte, daß das in den Lymphbahnen wachsende Bronchuskarzinom zu lappenmäßiger Verdichtung führen, ist verständlich und anatomisch bekannt. Daß aber die chronische Lungentuberkulose an der Lappengrenze Halt macht, steht offenbar im Widerspruch zur allgemeinen Ansicht. Gräff und Küpferle (17) schreiben: „Die fortschreitende Ausbreitung der Lungenphthise geschieht in der Weise, daß die Erkrankung allmählich von den mehr spitzenwärts gelegenen Teilen auf angrenzende, weiter abwärts gelegene Teile übergreift, ohne Berücksichtigung der Lappengrenzen" (gesperrt v. Verf.) Allgemein und fast widerspruchslos ertönt die Aufforderung, die Angabe der befallenen Lungenterritorien fallen zu lassen. Es würde zu weit führen und den Rahmen dieser röntgendiagnostischen Untersuchung sprengen, wollte ich versuchen, diesen Widerspruch hier aufzuklären. Es soll das Gegenstand einer späteren Mitteilung sein.

(Schluß folgt.)

Der röntgenologische Symptomenkomplex der Hufeisenniere.[1])

Von

Dr. N. Voorhoeve.

Privatdozent der Röntgenologie an der Universität von Amsterdam.

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. 1—7.)

Wie schwierig die klinische Diagnose der Hufeisenniere ist, geht wohl daraus hervor, daß in den meisten Fällen, die zur Operation kommen, das Bestehen einer Hufeisenniere vorher selbst nicht vermutet ist. Zu verwundern ist das nicht, denn bei der gewöhnlichen Untersuchung sind es nur die Palpation und die Anamnese, die den Verdacht auf das Bestehen einer Hufeisenniere wach rufen können.

Die Palpation. In einigen seltenen Fällen ist es gelungen, die Verbindungsbrücke quer vor der Wirbelsäule laufend zu fühlen und festzustellen, daß sie rechts und links in einen vertikal aufsteigenden Schenkel überging (Israël[2]), Zondek[3]). Zu oft wird aber die Palpation des ganzen Organes nicht gelingen, und zwar:

1. bei starker Fettsucht;
2. bei schmaler Verbindungsbrücke;
3. wenn die Verbindungsbrücke nicht die unteren, sondern die oberen Nierenpole ver-

---

[1]) Bei der Schriftleitung eingegangen am 31. 7. 22.

[2]) Israël, Folia urologica 1907/08.

[3]) Zondek, D. m. W. 1921, S. 1228.

bindet, ein Zustand, der zwar selten ist, aber doch in den Fällen Karewskis[1]) und Newmans[2]) bestand, während unter den 5 Fällen von Hufeisennieren, die Roth[3]) auf 1630 Sektionen fand, einmal die oberen Nierenpole zusammenhingen.

Es bleibt dann noch die Möglichkeit, bei der Palpation nur ein Stück der Hufeisenniere zu fühlen und aus der besonderen Lage Verdacht auf das Bestehen dieser Anomalie zu schöpfen.

Ausnahmsweise ist das gelungen (Rovsing, Küttner, Zondek, Newman, Kroiß); in weitaus den meisten Fällen gab die Palpation aber keinen Hinweis.

Die Anamnese, von der Rovsing[4]) als charakteristisch angibt: drückende Schmerzen, die von der einen Nierengegend quer durch den Bauch nach der anderen Seite ziehen, die bei Rückenlage verschwinden, bei starker Arbeit hervorgerufen werden und durch Rückwärtsbiegen der Wirbelsäule sich stark steigern. Auch in letzter Zeit hat Kroiß[5]) wieder auf die Anamnese aufmerksam gemacht, indem er als typisch angibt: intermittierende Schmerzanfälle in der Gegend einer oder beider Nieren, im Unterleibe oder Nabelhöhe, Digestionsstörungen, nervöse Störungen und unangenehme Pulsationen in einem Teile des Bauches.

Aus diesen Angaben geht wohl deutlich hervor, daß die Anamnese so wenig Auffallendes ergibt, daß sie bei einem Steinverdächtigen gar nicht überrascht und wohl nur auf besondere Nachfrage, wenn man schon Verdacht auf Hufeisenniere hat, erörtert werden wird.

Die Hufeisenniere ist ein minderwertiges Organ in dem Sinne, daß in einem viel größeren Prozentsatz als bei der normalen Niere Komplikationen vorkommen und in vielen Fällen nicht die Hufeisenniere an sich, sondern ihre Komplikation (Stein oder Pyonephrose) einen Menschen krank macht. Es ist dann die Komplikation, die den Patienten zum Arzt treibt und die das Krankheitsbild beherrscht. Diesen Tatsachen haben wir Rechnung zu tragen und müssen bedenken, daß es in der Praxis also öfters passieren wird, daß ein Patient mit Hufeisenniere dem Röntgenologen überwiesen wird mit der Aufgabe, eine Steinuntersuchung vorzunehmen, ohne daß die geringste Vermutung auf das Bestehen der grundlegenden Anomalie geäußert wird.

Ist es nun möglich, bei der klassischen Röntgenuntersuchung auf Stein, also ohne besondere technische Maßnahmen, die Hufeisenniere sozusagen als Zufallsbefund mit Sicherheit zu diagnostizieren, oder wenigstens einen starken Verdacht auf das Bestehen dieser Anomalie zu bekommen, der dann durch weitere Röntgenuntersuchungen erhärtet werden kann?

Die beiden früher von mir publizierten Fälle geben die Antwort. In beiden Fällen handelte es sich um Patienten, die mir zur Steinuntersuchung überwiesen waren, ohne daß die geringste Vermutung einer Hufeisenniere vorlag. In beiden Fällen konnte ich mit Sicherheit die röntgenologische Diagnose stellen.

Eine Besprechung des von mir damals festgestellten röntgenologischen Symptomenkomplexes der Hufeisenniere wird hier um so mehr am Platze sein, als in der Literatur mehrfach die irrtümliche Meinung zu finden ist, daß eine Hufeisenniere entweder nicht oder nur nach Zuhilfenahme der Pyelographie festzustellen sei (s. z. B. Brunner[6]). Ich werde dabei zu gleicher Zeit Gelegenheit haben, auf das Röntgenogramm der Verbindungsbrücke näher einzugehen und die Resultate neuerer von mir angestellter Untersuchungen mitzuteilen.

In der Literatur gibt es mehrere Fälle, wo die Hufeisenniere auf Grund der Pyelographie allein oder in Kombination mit der Palpation diagnostiziert wurde (u. a. Braasch[7]), 3 Fälle; Kroiß[8]); van Houtum und Visser[9]). Die Pyelographie ist aber eine Komplikation der Röntgenuntersuchung. Zwar

[1]) Karewski, D. m. W. 1921, Nr. 24.
[2]) Newman, Lancet 1919, 18/8.
[3]) Roth, Veröffentl. d. Hufel. Gesellschaft 1910.
[4]) Rovsing, Hospitalstidende 1910, Nr. 52, ref. M. m. W. 1911, Nr. 8, Ztschr. f. Urol. 1911.
[5]) Kroiß, 5. Kongr. D. Gesellsch. f. Urol., ref. M. m. W. 1921, S. 1435.
[6]) Brunner, Bruns' Beiträge, Bd. 122, H. 1.
[7]) Braasch, Annals of Surg. 1912, S. 6.
[8]) Kroiß, loc. citat.
[9]) v. Houtum und Visser, Ned. Tydschr. v. Geneesk. 1920, II, S. 1956.

kann sie jetzt, seit die 25%-Br.-Na.- Lösung als schattengebende Flüssigkeit verwendet wird, ohne Gefahren für den Patienten vom sachverständigen Arzte ausgeübt werden. Man wird sie aber erst dann vornehmen, wenn dafür irgendein besonderer Grund gegeben ist; wäre also die Pyelographie die einzige Möglichkeit, röntgenologisch eine Hufeisenniere zu diagnostizieren, dann würden alle Fälle, bei denen ein gefundener Stein die Beschwerden des Patienten genügend zu erklären scheint, undiagnostiziert bleiben. Dazu kommt noch, daß die einfache Röntgenuntersuchung, die sowohl für den Patienten als für den Arzt viel weniger kompliziert ist, den Vorzug verdient in den Fällen, wo sie dasselbe leisten kann als die Pyelographie.

Einige Autoren haben auf die mediane Lage der eventuellen Steinschatten bei Hufeisenniere hingewiesen (Kienböck[1]); Rumpel[2]); von Frisch[3]). Diese mediane Lage der eventuellen Steine fehlt aber in vielen Fällen; namentlich bei vergrößertem Nierenbecken kann der Stein ziemlich weit von der Wirbelsäule entfernt liegen, wie das auch bei meinen Patienten der Fall war.

Sgalitzer[4]) gab neulich den Rat infolge eines nicht zuvor von ihm diagnostizierten Falles, eine Seitenaufnahme anzufertigen, wobei ein anwesender Steinschatten, falls der Stein sich in einer Hufeisenniere befindet, vor die ventrale Fläche der Wirbelsäule projiziert wird. Schließlich hat Zondek[5]) vor kurzem einen Fall mitgeteilt, wobei er auf Grund der Lage eines Steinschattens (median, tief, Längsachse von oben außen nach innen unten, mit nach der Wirbelsäule gerichteter Konkavität) in scharfsinniger Weise die Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit einer Hufeisenniere deduzierte. Als dann diese Auffassung durch die Palpation gestützt wurde und bei einer neuen Röntgenuntersuchung die Darstellung der Nierenschatten gelang, konnte die Diagnose mit Sicherheit gestellt werden.

Alle Angaben aber über die Lage der Steinschatten haben als Symptom für die Diagnose der Hufeisenniere nur einen sehr bedingten Wert, denn sie kommen in allen Fällen, die nicht mit Steinbildung kompliziert sind, nicht in Betracht.

Auf Grund der Kombination von Palpation und Röntgenuntersuchung ist die Diagnose gestellt worden in den Fällen von Zondek[6]) und Newman[7]).

Die Diagnose auf Grund der unkomplizierten Röntgenuntersuchung allein wurde von mir in den zwei folgenden Fällen gestellt:

Der erste Fall betraf einen Mann von 40 Jahren, den ich im Dezember 1915 im Röntgenlaboratorium der inneren Universitätsklinik des Herrn Prof. Pel in Amsterdam untersuchte. Die klinische Diagnose lautete: rechtsseitiger Nierenstein, weder Palpation noch Anamnese hatten etwas Besonderes ergeben. Bei der Röntgenuntersuchung fand ich in der rechten Niere einen Stein, in der linken 3 Steine. Auffallend war aber die ungewöhnliche Lage beider Nieren, denn erstens verlief ihre Längsachse parallel der Wirbelsäule, zweitens lagen beide Nieren stark median und fast an der Wirbelsäule, drittens waren beide Nieren nicht nur stark ptotisch, sondern viertens war die Ptosis auf beiden Seiten gleich stark. Auf Grund der medianen, vertikalen und beiderseits gleich stark ptotischen Lage der Nieren stellte ich schon auf die ersten Platten die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Hufeisenniere und ging dann zu einer mehr ins Einzelne gehenden Untersuchung über.

Es zeigte sich dann, daß es unmöglich war, die Nieren von der Mittellinie abzudrängen, daß aber eine Beweglichkeit beider Nieren in axialer Richtung vorhanden war, wie hervorging aus vergleichenden Aufnahmen, die in tiefster Ex- und Inspiration vorgenommen wurden, bei welchen der untere Nierenrand um fast eine Wirbelhöhe wechselte.

Aus diesen Untersuchungen ging hervor: 1. daß die beiden Nieren derart um eine ventro-dorsale Achse gedreht waren, daß ihre unteren Pole nach der Mittellinie hin verlagert waren; 2. daß die unteren Nierenpole untereinander verbunden waren, denn a) konnte ihre Lage weder in vertikale noch in laterale Richtung gegenseitig geändert werden, b) waren sie in ihrem Zusammenhang parallel der Wirbelsäule beweglich (woraus hervorging, daß sie nicht jede für sich mit der Wirbelsäule verwachsen waren). Damit war die sichere Diagnose gestellt.

Ich suchte darauf die Verbindungsbrücke zu röntgenographieren. Die Versuche scheiterten aber.

Ein weiteres Symptom, auf anatomischen Überlegungen aufgebaut, konnte ich hinzufügen. Die unteren Nierenpole, die durch eine über die Wirbelsäule hinweglaufende Verbindungsbrücke verbunden

---

1) Kienböck, Fol. Urol., 1908, Bd. 1.
2) Rumpel, Ztschr. f. Chir., 1902, S. 1091 und Fortschritte, Erg.-Bd. 10, S. 19.
3) v. Frisch, Verh. D. Ges. f. Urol. 3. Kongr. Wien, 1911.
4) Sgalitzer, Arch. f. klin. Chir., Bd. 116, H. 2.
5) Zondek, D. m. W., 1921, S. 1226.
6) Zondek, Berl. klin. W., 1919, S. 845.
7) Newman, loc. citat.

sind, liegen mehr ventralwärts als die ventralen Flächen der Wirbelkörper. Bei der normalen Niere dagegen ist das (siehe u. a. Poirier und Charpy, Traité d'Anatomie) nicht der Fall; hier bleibt die ventrale Seite der Nieren stets rückwärts von der Fläche, die durch die vordere Seite der Wirbelsäule geht. Bei der Hufeisenniere muß also im Gegensatz zu der normalen Niere, bei ventro-dorsaler Strahlenrichtung die untere Grenze der Niere sich im Vergleich mit der ventralen Wirbelfläche in entgegengesetzter Richtung als die Röhre bewegen, während bei dorsal-ventraler Strahlenrichtung die scheinbare Bewegung mit der Röhre gleichgerichtet ist. Bei den vergleichenden Untersuchungen an diesem und an normalen Patienten ergab sich nun, daß dies tatsächlich der Fall war.

Bei der Operation am 15. 12. 1915 (Prof. Lanz) wurde die Diagnose bestätigt: die Verbindungsbrücke zeigte sich in der Nähe der Niere als ein schmaler, fibröser Strang, der Stein aus der rechten Niere wurde durch Pyelotomie entfernt.

Ich habe denn auch damals[1]) den typischen röntgenologischen Symptomenkomplex der Hufeisenniere in den folgenden Punkten festgelegt:

1. Vertikale Lage beider Nieren (der innere Nierenrand der Wirbelsäule parallel).
2. Mediane Lage beider Nieren (Abstand zwischen medianem Nierenrand und Wirbelsäule ist abnorm klein).
3. Doppelseitige, oft beiderseits gleich starke Ptosis der Nieren.
4. Unbeweglichkeit der Nieren in medio-lateraler Richtung (die Beweglichkeit in axialer Richtung kann erhalten sein).
5. Scheinbare Verlagerung der unteren Nierenpole in Bezug auf die Wirbelsäule, und zwar in gegenläufiger Richtung bei ventro-dorsalem und in gleicher Richtung bei dorso-ventralem Strahlengang (bei der normalen Niere findet man diese scheinbare Verlagerung in gerade umgekehrtem Sinne).
6. Eventuelle Sichtbarkeit des Schattens der Verbindungsbrücke.

Einige Bemerkungen, Ausnahmefälle betreffend, seien hier noch hinzugefügt:

a) Die untere Nierengrenze liegt nicht immer beiderseits gleich niedrig, es kann also vorkommen, daß die Schatten der unteren Grenze beider Schenkel sich nicht in gleicher Höhe finden.

b) Ist die Längsachse der Niere bisweilen nicht ganz vertikal, sondern macht sie mit der Wirbelsäule einen kleinen, nach unten offenen Winkel.

c) Ist die Beweglichkeit einer Hufeisenniere bei Ex- und Inspiration (wie das in meinem ersten Fall festgestellt wurde) gewöhnlich nicht vorhanden. In solchen Fällen wird man, wenn die Brücke nicht röntgenographiert werden kann, die differentielle Diagnose mit doppelseitiger kongenitaler Dystopie stellen müssen. Man hat dann folgendes zu bedenken:

Besteht eine Beweglichkeit der Niere in medio-lateraler Richtung, dann liegt keine Hufeisenniere vor; fehlt sie, dann kann es sich entweder um Hufeisenniere oder um zwei kongenitale dystope Nieren handeln, die mit der Umgebung verwachsen sind, wie das öfters der Fall ist. Eine gleich starke Ptosis beiderseits wird dann mehr für Hufeisenniere sprechen, denn es ist a priori nicht wahrscheinlich, daß zwei unter einander nicht verbundene dislozierte Nieren gleich stark ptotisch sind; ist die Ptosis beiderseits nicht gleich stark, dann spricht das mehr gegen Hufeisenniere. Man wird also in einigen Fällen ein non liquet aussprechen müssen, denn auch die Pyelographie nützt in diesen Fällen zur differentiellen Diagnose nichts. Man bedenke aber, daß eine doppelseitige kongenitale Dystopie, bei der die Nieren beiderseits vertikal und dicht an der Wirbelsäule liegen, so außerordentlich selten ist, daß ihre Häufigkeit gegenüber der der Hufeisenniere nicht in Betracht kommt [siehe Strube[2]).]

d) Gibt es einige Ausnahmefälle, in welchen die Schenkel der Hufeisenniere sich nicht zu beiden Seiten der Wirbelsäule finden, sondern das Organ ganz [Fall: Raeschke[3]); Hyman[4])]

---

[1]) N. Voorhoeve, Ned. Tydschr. v. Geneeskunde, 1916 II, S. 1250, und Journal de Radiologie, 1917, S. 599.

[2]) Strube, Virch. Archiv, Bd. 137.

[3]) Raeschke, Arch. f. klin. Chir., Bd. 115, H. 3, S. 531.

[4]) Hyman, Internat. Journ. of Surg., Bd. 33, S. 48; ref. Ztr. Org. f. d. ges. Chir., Bd. 7, S. 331.

oder hauptsächlich [Fall: Quénu und Darolle[1])] in einer Körperhälfte liegt. Über die Röntgenogramme diese Fälle läßt sich jetzt nichts Sicheres sagen. Genaueres Studium in einem gegebenen Fall wird vielleicht eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose gestatten, und die Pyelographie wird zweifellos die Möglichkeit der richtigen Deutung erleichtern.

Natürlich gilt die Möglichkeit, die richtige Diagnose bei der unkomplizierten Röntgenuntersuchung zu stellen, nur für denjenigen, der imstande ist, regelmäßig die Nierenschatten auf die Platte zu bringen. Die Notwendigkeit dieser Forderung bei jeder röntgenologischen Untersuchung des uropoëtischen Systems wird noch viel zu wenig beachtet; zu leicht versteckt man sich hinter den Behauptungen namhafter Röntgenologen, die die Möglichkeit, die Nierenschatten sichtbar zu machen, mit 70% angeben, während andere bis zu 90% gehen. Ich kann nicht umhin auch hier zu wiederholen, was ich schon öfters nachdrücklich betont habe, daß unter normalen Umständen von jeder Niere und fast von jeder pathologisch veränderten Niere ein Röntgenogramm zu erhalten ist, und daß die Fälle, in denen das nicht gelingt, nur einzelne pathologische Zustände betreffen, die ich schon früher[2]) besonders erwähnt habe. Wenn ich das 1914 auf Grund von Hunderten von Nierenuntersuchungen an meinem Plattenmaterial auf dem Kongreß der Holländischen und Belgischen Urologen in Amsterdam demonstrieren konnte, wird es jetzt, 8 Jahre später, bei der Vereinfachung der Technik um so mehr eine Forderung sein, die jeder Röntgenologe sich stellen kann und muß.

Im Jahre 1919 untersuchte ich den zweiten Patienten, der mir von Dr. van Cappellen zur Steinuntersuchung zugeschickt wurde und bei dem wegen des großen Bauchumfanges (125 cm um die Nabel herum gemessen) die Palpation unmöglich war. Auch die zystoskopische Untersuchung hatte nicht den geringsten Verdacht auf Hufeisenniere wachgerufen. Bei diesem 48jährigen Herrn konnte ich auf die ersten Platten hin die Diagnose stellen. Die Nieren lagen vertikal, median und waren beiderseits gleich stark ptotisch. Außerdem fiel jetzt sofort ein Schatten auf, den ich als die Verbindungsbrücke ansprechen mußte. Es zeigte sich (s. Tafel XVIII, Fig. 1), daß am unteren Pole beider Nieren ein zweiter gleichmäßig starker Schatten fest saß. Dieser Schatten war auf beiden Seiten in symmetrischer Weise vorhanden und weniger intensiv als die der aufsteigenden Schenkel. Er hatte die Form eines Kuhhorns, dessen Basis 4 cm breit und beiderseits bis an die Wirbelsäule heran zu folgen war, während die Spitze nach lateral oben gerichtet war. Beide Schatten waren sozusagen mit den Schatten der aufsteigenden Schenkel fest verklebt, so daß nicht der geringste Zwischenraum zu sehen war. Das Ganze formte ein zusammenhängender Schattenkomplex, wobei die beiden vertikalen Schenkel einen intensiveren Schatten gaben und eine nierenähnliche Form hatten, während von der einen weniger intensiven Schatten gebenden Verbindungsbrücke zwar der mittlere Teil nicht vom Schatten der Wirbelsäule zu differenzieren, aber doch beiderseits bis an den Wirbelkörper zu verfolgen war.

Bei der Operation (Dr. van Cappellen) zeigte sich, daß die Brücke breit und dick war und in Form, Größe und Lage mit dem gefundenen Schatten übereinstimmte. Die nachgewiesenen Steine wurden durch Pyelotomie entfernt. Innerhalb eines Jahres bekam der Patient wieder Steinbeschwerden; bei der Röntgenuntersuchung fand sich, daß sich in derselben Niere wieder Steine geformt hatten. Bei der Operation wurde dann die Brücke durchschnitten und ein Stück mit samt der linken Niere entfernt.

Das Präparat, das ich in der Niederländischen Gesellschaft für Röntgenologie[3]) demonstrieren konnte, zeigte die Niere und ein Teil der Brücke. Die letzte bestand aus normalem Nierengewebe und hatte eine etwas geringere Dicke als die Niere. Beim Vergleich des Präparates mit einem Röntgenogramm des Präparates und mit dem Röntgenogramm der Niere, angefertigt als diese sich noch im Körper des Patienten befand, war deutlich, daß der angegebene Schatten der der Verbindungsbrücke war. Ebenfalls war deutlich, daß die in bezug auf die Nierenschatten geringere Intensität des Brückenschattens zu Recht als die Folge der geringeren Dicke der Verbindungsbrücke gedeutet wurde.

Auf die Bedeutung des Röntgenogrammes der Verbindungsbrücke einer Hufeisenniere habe ich schon früher[4]) hingewiesen. Sie ist groß genug, um jetzt auf sie zurückzukommen,

---

[1]) Quénu et Darolle, Bull. et mém. de la Soc. anat. de Paris, April 1921, S. 208, ref. Journ. de Radiol.. 1921, S. 471.

[2]) N. Voorhoeve, Het radiogram van de nier en zyn beteekenis voor de praktyk. Geneeskundige Bladen, 1915, Nr. 9, Erven Bohn, Haarlem.

[3]) N. Voorhoeve, Ned. Tydschr. v. Geneeskunde, 1921, II, S. 114.

[4]) N. Voorhoeve, ibid. 1920, I, S. 627 und Journal de Radiologie, 1919, S. 414.



denn die Sichtbarkeit der Verbindungsbrücke ist das pathognomonische Symptom der Hufeisenniere; die mehr weniger komplizierten Untersuchungen, um die unter 4 und 5 angegebenen Symptome festzustellen, brauchen dann nicht mehr vorgenommen zu werden. Die gewöhnliche, klassische röntgenologische Nierenuntersuchung allein genügt in diesen Fällen zur Diagnose.

Um so mehr ist es Aufgabe, die Möglichkeit, ein Röntgenogramm der Verbindungsbrücke anzufertigen zu vergrößern, und in dieser Richtung wurden meine Versuche mit Erfolg gekrönt.

Wie oben mitgeteilt, war es mir bei dem ersten Patienten nicht gelungen, die Brücke zu röntgenographieren. Ich meinte damals, dies hätte seine Ursache in der bei der Operation gefundene Schmal- und Dünnheit der Brücke.

Mitteilungen pathologisch-anatomischer Art hatten bei mir aber Zweifel an die Richtigkeit dieser Auffassung geweckt, und als ich nun Anfang dieses Jahres die Gelegenheit hatte, meinen ersten Patienten aufs neue zu untersuchen, konnte ich die Ergebnisse eines Studiums benutzen, das ich an einigen, im pathologisch-anatomischen Institut der hiesigen Universität anwesenden Hufeisennierenpräparaten angestellt hatte, 15 an der Zahl, die mir von Professor de Vries zur Verfügung gestellt wurden.

Bei dem Studium dieser Präparate zeigte sich nun in Bezug auf die hier interessierende Frage folgendes:

1. Eine Schmalheit und Dünnheit der Verbindungsbrücke kam in 4 Fällen vor. Sie betraf aber nur sehr kleine Stücke von resp. 0,3, 0,3, 1,0 und 1,0 cm Ausdehnung. Die Dicke war resp. 0,2 0,5 0,2 und 0,5 cm. Diese dünnen Stücke fanden sich 3 mal in der Nähe einer der beiden unteren Pole des vertikalen Schenkels und einmal in der Mittellinie; während der übrige Teil der betreffenden Verbindungsbrücken weder in Breite noch in Dicke vom Mittelwert der Verbindungsbrücken anderer Präparate abwich.

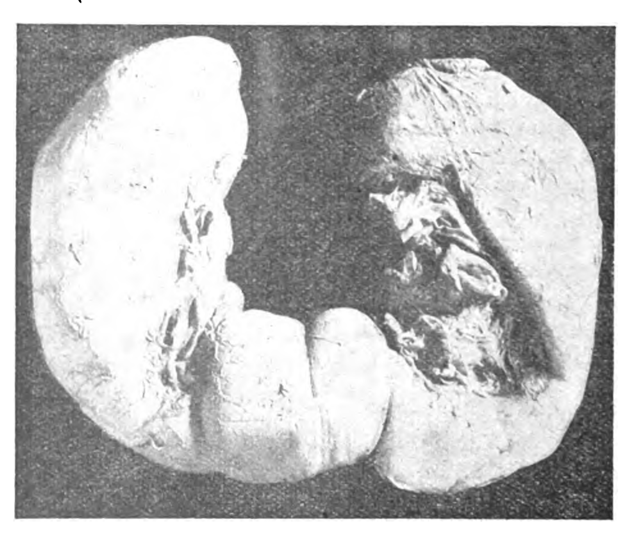


Fig. 2.

Fig. 2 gibt die Photographie des Präparates von einer s. v. v. normalen Hufeisenniere. Fig. 3 zeigt ein Präparat mit partieller Dünn- und Schmalheit der Verbindungsbrücke. An Fig. 4, dem Röntgenogramm dieses Präparates, sieht man deutlich die Dünnheit dieses Stückes an der geringeren Schattenintensität. Es ist deutlich, daß, wenn von einer Verbindungsbrücke ein Röntgenogramm angefertigt werden kann, eine Dünn- und Schmalheit über eine so kurze Strecke die Anfertigung eines Röntgenogrammes nicht schwieriger machen wird. Das ist von um so größerer Bedeutung, als eine Verbindungsbrücke, die im ganzen nur aus einem dünnen, schmalen, fibrösen Strang besteht, zu den allergrößten Seltenheiten gehört. Gruber[1]) fand

[1]) Gruber, Virch Arch., Bd. 32 und Bd. 103.

unter einer großen Sammlung Hufeisennieren nur 2 solche Fälle. Und wir können also sagen, daß gewöhnlich die Verbindungsbrücke, wenn sie sehr dünn und schmal ist, das nur über eine so kleine Strecke ist, daß es das Anfertigen eines Röntgenogrammes nicht belästigen wird. Auffallenderweise befindet sich nun die dünne Strecke in der Verbindungsbrücke gewöhnlich in der Nähe einer der beiden unteren Pole der vertikalen Schenkel. Infolgedessen wird der Chirurg bei der Operation, wenn er solch eine schmale Strecke zu sehen bekommt und die übrige Verbindungsbrücke nicht abtasten kann, geneigt sein, pars pro toto nehmend, von einer fibrösen schmalen und dünnen Verbindungsbrücke zu sprechen. Es ist gut das zu bedenken, wenn man Operationsberichte liest, und sich gegenwärtig zu halten, daß Verbindungsbrücken, die über ihre ganze Ausdehnung schmal, dünn und fibrös sind, außerordentlich selten zu sein scheinen, während ganz lokale, über eine sehr kleine Strecke sich ausdehnende Verschmälerungen ziemlich oft vorkommen.

2. Waren die Umrisse der vertikalen Schenkel fast immer von denen der normalen Niere abweichend. Es zeigten sich Einkerbungen an der lateralen Seite, am stärksten in der Nähe der unteren Pole der vertikalen Schenkel, als wäre dort die Niere mit der Verbindungsbrücke verlötet.

Bei der Röntgenuntersuchung ist das von Bedeutung; denn es handelt sich bei der Hufeisenniere also nicht um zwei Nieren normaler Form, die nur ihre Lage geändert haben, sondern auch ihre Form ist abweichend und besonders am äußeren unteren Pole ist nach einer mehr weniger starken Einkerbung zu suchen.

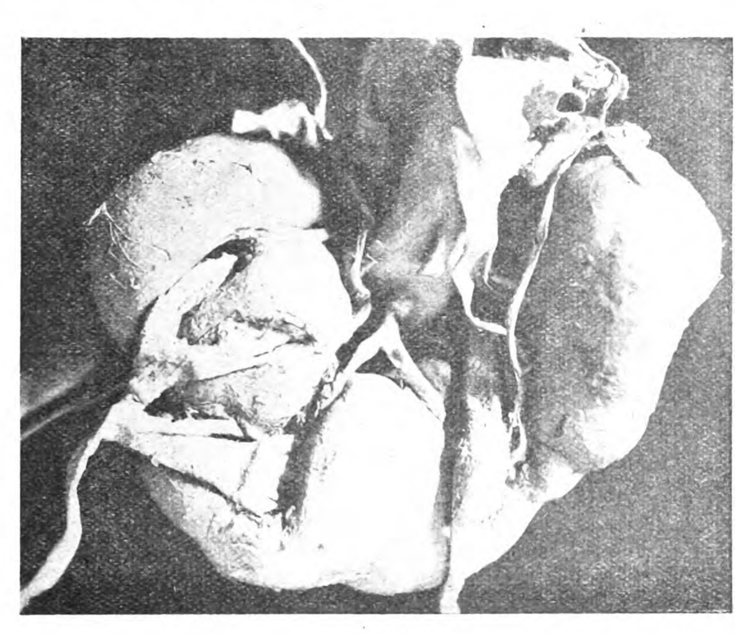


Fig. 5.

Fig 5 zeigt ein Präparat, bei dem diese Einkerbung an der linken Seite eine gleiche Form hat, wie die von mir beim Röntgenogramm meines zweiten Patienten beschriebene. Es fällt an diesem Präparate auf, daß der linke Ureter ebenso wie dort nicht wie gewöhnlich nach unten verläuft, sondern lateral über das Organ hinwegzieht. Im Röntgenogramm zeigte dieses Präparat dieselben Eigentümlichkeiten wie das meines zweiten Patienten; es schien, als hätte die weniger schattengebende Verbindungsbrücke wie ein Kuhhorn die Niere von unten her umklammert.

3. Die Dicke der Verbindungsbrücken war mit einer Ausnahme in allen Fällen geringer, bisweilen viel geringer als die der vertikalen Schenkel. Sie betrug $^3/_4$—3 cm. Die Breite



schwankte zwischen 1—7 cm. Der Abstand zwischen den inneren Rändern der vertikalen Schenkel an der oberen Seite der Brücke betrug 2—7 cm.

Es ist klar, daß bei sehr kurzer Verbindungsbrücke die Möglichkeit ein Röntgenogramm der Brücke anzufertigen nur gering ist. Denn ihr ganzer Schatten wird dann mit dem der Wirbelsäule zusammenfallen. In solchen Fällen wird aber doch das laterale Ende der Verbindungsbrücke, wo es in die untere Seite der Nierenpole übergeht, eine Unregelmäßigkeit im äußeren Nierenkontur hervorrufen können, worauf also besonders zu achten ist.

4. Die Verbindungsbrücke setzte bei 4 Präparaten so hoch an, daß sie schon einige cm unterhalb der oberen Nierenpole abging, um dann weiter nach unten und median zu verlaufen.

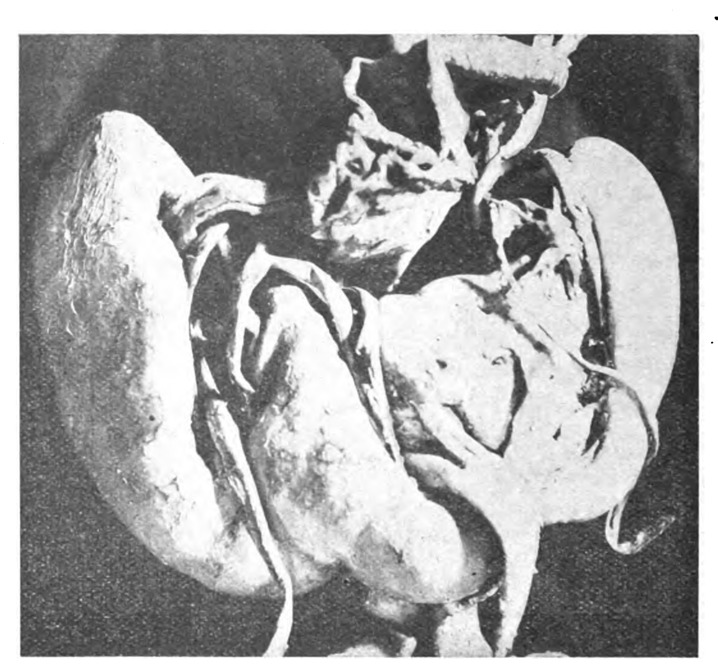


Fig. 6.

In Fig. 6 ist ein solches Präparat abgebildet. Es zeigte sich am Röntgenogramm dieses Präparates, daß der Schatten lateral von der Linie, die vom oberen Abgangspunkte der Brücke vertikal nach unten gedacht werden kann, bedeutend intensiver war als median, wie auch die Dicke des Organs an beiden Seiten dieser Linie verschieden war.

Bei der zweiten Untersuchung meines ersten Patienten wurde nun mit der Möglichkeit einer sehr hoch abgehenden Verbindungsbrücke gerechnet, und weil es mir früher trotz zahlloser Aufnahmen in verschiedenster Weise nicht gelungen war, die Verbindungsbrücke in ihrer untersten Grenze sichtbar zu machen, wurde jetzt versucht, die obere Grenze zu röntgenographieren. Ein kleiner Kunstgriff wurde dabei zu Hilfe genommen:

Da die Hufeisenniere mehr ventral liegt, als die ventrale Fläche der Wirbelsäule, ist es ohne weiteres deutlich, daß der innere Nierenrand sich um so mehr lateral von der Wirbelsäule projizieren wird, als die Röhre mehr median steht. Infolgedessen wird auch eine hoch ansetzende Verbindungsbrücke bei medianer Stellung der Röhre auf eine größere Strecke an der äußeren Seite der Wirbelsäule sichtbar sein.

Es zeigte sich nun auf dem in dieser Weise angefertigten Röntgenogramm, daß tatsächlich (s. Tafel XVIII, Fig. 7) ein mit dem Nierenschatten zusammenfließender nach unten und Median verlaufender Schatten sichtbar war, dessen oberer Rand einige cm unterhalb des oberen Nierenpoles anfing, während eine untere Grenze nicht sichtbar war.

Man könnte meinen, es handle sich hier um die obere Grenze eines ausgedehnten Nieren-

beckens. Daß dem nicht so war, ging hervor aus einer vorgenommenen Pyelographie, welche zeigte, daß die obere Grenze des Pyelums einige cm unterhalb des zu deutenden Schattens verlief. Das nebenstehende Schema (Fig. 8) zeigt das deutlich. Rechts sieht man die Umrisse der Niere nach dem Röntgenogramm angegeben, links die der Niere und des mit BrNa gefüllten Nierenbeckens nach dem Pyelogramm.

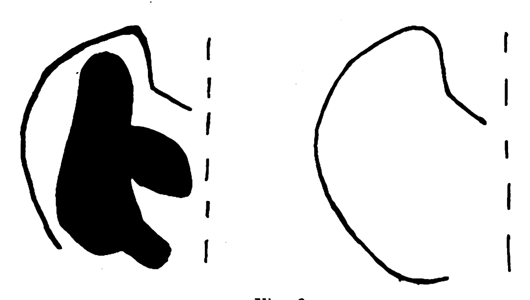


Fig. 8.
Schema nach Röntgenogrammen einer Hufeisenniere.
Rechts: Nieren- und obere Brückengrenze.
Links: wie rechts, aber außerdem ausgefülltes Nierenbecken.

Wenn es mir also in beiden von mir untersuchten Fällen gelungen ist, die Verbindungsbrücke röntgenographisch festzulegen, so geschah dies in verschiedener Weise: bei einem Falle wurde die untere, beim anderen konnte nur die obere Grenze röntgenographiert werden. Und obgleich es wohl sicher ist, daß in mehreren Fällen der Nachweis der Verbindungsbrücke unmöglich sein wird, so ist es doch ebenfalls zweifellos, daß die Zahl der Erfolge nicht unbedeutend zunehmen wird, wenn regelmäßig auch nach der obersten Grenze der Brücke in der angegebenen Weise gesucht werden wird.

Ich habe in obenstehenden Zeilen zu zeigen versucht, daß die Lage der Nierenschatten bei der Hufeisenniere eine typische und auch ihre Form öfters eine anormale ist; und daß der auf die beobachteten Eigentümlichkeiten aufgebaute röntgenologische Symptomenkomplex als ein für diese Anomalie charakteristischer gelten darf, da er der röntgenologische Ausdruck der anatomischen Verhältnisse ist. Und ich glaube behaupten zu dürfen, daß die gewöhnliche, nicht mit Pyelographie kombinierte Röntgenuntersuchung vollkommen genügt, die Diagnose der Hufeisenniere, auch wenn keine Vermutung auf das Bestehen dieser Anomalie vorhanden ist, in vielen Fällen mit Sicherheit zu stellen.

Einen neuen Beweis hierfür lieferte vor kurzem Quartero[1]), der zu meiner großen Freude die Platten eines von ihm im städtischen Krankenhause in Rotterdam röntgenologisch untersuchten Falles zeigen konnte, bei dem die vorher nicht vermutete Diagnose auf Grund des von mir angegebenen Symtomenkomplexes gestellt und bei der Operation bestätigt wurde. Dazu kommt noch die Bemerkung van Hasselts[2]) in der Diskussion einer Holländischen Gesellschaft, daß beim nachträglichen Studium der Röntgenplatten eines operierten, aber zuvor nicht diagnostizierten Falles, sich zeigte, daß die von mir angegebenen 3 ersten Punkte deutlich vorhanden waren und somit die röntgenologische Diagnose hätte gestellt werden können und auch die Mitteilung de Groots[3]), der eine derartige Erfahrung machte bei der nachträglichen Röntgenuntersuchung eines operierten, aber zuvor nicht röntgenographierten Falles.

Ich habe dann weiter auf die Bedeutung des Röntgenogrammes der Verbindungsbrücke hingewiesen und die Wege anzugeben und zu mehren versucht, die uns in Stand setzen können, die Brücke zu röntgenographieren.

Aus diesen letzten Untersuchungen ging folgendes hervor:

1. Bemüht man sich, die Verbindungsbrücke einer Hufeisenniere zu röntgenographieren, so soll auch versucht werden, ein Röntgenogramm der oberen Grenze der Brücke anzufertigen.

2. Besonders in den nicht seltenen Fällen, wo die Brücke in der Nähe der oberen Nierenpole abgeht, wird man davon Erfolg erwarten können.

---

[1]) Quartero, Ned. Tydschr. v. Geneeskunde, 1921, II, S. 3145.
[2]) v. Hasselt, Ned. Tydschr. v. Geneeskunde, 1921, II, S. 2638.
[3]) de Groot, Ned. Tydschr. v. Geneeskunde, 1921, II. S. 2636.

3. Es empfiehlt sich, die Röhre dabei mehr median zu stellen.

4. Dünne, schmale Strecken kommen ziemlich oft in der Verbindungsbrücke vor. Sie sind aber von sehr geringer Längenausdehnung, sind meist solitär, befinden sich gewöhnlich in der Nähe des unteren Poles einer der beiden vertikalen Schenkel. Sie verringern die Möglichkeit, ein Röntgenogramm der Brücke anzufertigen, nicht oder in nicht nennenswerter Weise.

5. In den meisten Fällen ist nicht nur die Lage, sondern auch die Form der Nieren abnormal. Besonders ist zu achten auf eine mehr weniger starke Einkerbung an der lateralen Seite der vertikalen Schenkel.

Beitrag zur röntgenologischen Diagnostik der Bilharziosis des Nierenbeckens und des oberen Ureterteiles.

Von

Dr. **Lotsy**, Kairo.

(Hierzu Tafel XIX.)

In meiner Arbeit „Die Bilharziosis des Harnsystems und ihre röntgenologische Diagnostik“ (1) erwähnte ich noch keine Fälle, bei welchen ich imstande gewesen war, die Bilharziosis bis in den oberen Teil des Harnsystems radiographisch zu verfolgen. Ich schrieb damals: „Höher als das untere Drittel der Ureteren habe ich radiologisch die pathologischen Veränderungen im Harnsystem durch die Bilharziosis nie verfolgen können, wenn ich absehe von sekundären Pyonephrosen bei Bilharziakranken.“ Seitdem habe ich zwei Fälle gesehen mit leichter Infiltration des oberen Ureterteiles und den jetzigen Fall, wo die radiographische Untersuchung mir gestattet hat, die Diagnose auf Bilharziosis des Nierenbeckens und des oberen Ureterteiles zu stellen.

Für den mit den radiographischen Symptomen der Bilharziosis wenig erfahrenen Untersucher hätte der Plattenbefund leicht zu einer irrtümlichen Steindiagnose führen können, zumal weil der Kranke an typischen Nierenkolikanfällen litt.

Das Plattenbild hatte auch bis zu einem gewissen Grade einige Ähnlichkeit mit dem von Åke Åkerlund in dieser Zeitschrift beschriebenen Fall (2) von verkalktem Aneurisma der Arteria renalis.

Ein Eingeborener, mittleren Alters, wird mir zugeschickt zur radiologischen Untersuchung der beiden Nieren. Er leidet seit mehreren Monaten an wiederholten typischen Nierenkolikanfällen in der linken Seite. Rechte Niere ohne Befund. Bei Betrachtung der Platte der linken Niere (Bild I) fällt zuerst ein rundlicher, in der Gegend des Nierenbeckens gelegener Schatten (*a*) auf, dessen Rand opaker ist als dessen Zentrum. Dann zwei mehr linienförmige Schatten (*b, c*), die etwa parallel an dem Psoasrand verlaufen. Der äußere Schatten (*b*) geht nach oben über in den lateralen Rand des rundlichen Schattens (*a*). Der innere Schatten (*c*) ist etwa 1 cm von (*b*) entfernt, geht nahe am medialen Rand von (*a*) vorüber und verliert sich in der Gegend des Querfortsatzes des ersten Lumbalwirbels. Nach unten zu reichen die Schatten *b* und *c* bis nahe an das Niveau des Querfortsatzes des dritten Lumbalwirbels. Der untere Nierenpol reicht bis zum Anfang des dritten Lumbalwirbels; der Nierenschatten scheint mäßig verbreitert (8 cm). Die Lage des rundlichen Schattens ändert sich nicht bei Aufnahmen in anderer Projektionsrichtung, er bleibt in der Gegend des Nierenbeckens, an der Einmündungsstelle des Ureters. Bei genauer Betrachtung von dem Schatten (*a*) konstatiert man folgendes: Das Zentrum ist umgeben von einem ringförmigen dichteren Schatten, dessen Dichtigkeit und Breite jedoch nicht überall dieselbe ist. Die mediale Hälfte des Ringes ist dichter wie die laterale, nach unten zu sind die mediale und die laterale Hälfte nicht ganz vereinigt, es existiert eine sehr kleine Lücke zwischen beiden.



Wie gesagt, es besteht bis hierher eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Bilde Akerlunds. Die Anwesenheit aber von den beiden Schatten *b* und *c* gestattet mir, die Diagnose, verkalktes Aneurisma der Arteria renalis abzulehnen.

Beeinflußt durch die klinischen Symptome des Kranken habe ich natürlich sehr ernstlich die Möglichkeit eines Uratsteines mit einer Rinde von Kalksalzen erwogen. Solche Steine sind mehrmals beschrieben worden, aber doch muß ich gestehen, daß nach meiner vierzehnjährigen radiologischen Erfahrung in einem Lande, wo die Steinkrankheit der Harnwege außerordentlich häufig ist, ein solches Bild von Nierenstein zu den Seltenheiten gehört.

Ein ähnliches Bild habe ich gesehen bei einem teilweise verkalkten Blutcoagulum in einem Nierentumor. Ein paar ähnliche etwas mehr ovale Schatten mit einem dichteren Rand um ein helleres Zentrum sind zu sehen auf Bild V von meiner oben zitierten Arbeit (Band 28, Heft 6) in der Blasengegend eines Bilharziakranken.

Ich habe hier an die Möglichkeit einer Bilharziosis gedacht, welche ausnahmsweise eine so bedeutende Infiltration mit verkalkten Eiern im Nierenbecken und oberen Ureterteil hervorgerufen hat, daß die drei Schatten durch diese Infiltration verursacht sind. Ich habe sofort eine Aufnahme vom unteren Ureterteil und der Blase angefertigt (Bild II). Es besteht eine so enorme Infiltration der Blasenwand (*B, B, B*) mit verkalkten Eiern, daß man fast den Eindruck hat, einen mächtigen Blasenstein, der fast das ganze Lumen der Blase ausfüllt, vor sich zu haben. Nur in der rechten lateralen Blasenwand ist die Infiltration etwas geringer.

Auch sind breite Schatten (*u, u*) in der Gegend der beiden Ureteren zu sehen. Ihre Lage rechtfertigt den Schluß, daß sie durch Infiltration der wahrscheinlich sehr stark dilatierten Ureteren verursacht sind. Man kann diese Schatten auch noch durch den Blasenschatten hindurch verfolgen. Die Tatsache, daß wir es hier mit einer Bilharziosis zu tun haben, die sehr starke Infiltrationen in der Blase und in den unteren Abschnitten der Ureteren verursacht hat, beweist natürlich noch nicht, daß der Schatten *a* in der Nierenbeckengegend auch durch eine solche Infiltration verursacht ist, denn es ist, wie gesagt, meiner Erfahrung nach Regel, daß ungeachtet der Anwesenheit von starken Infiltrationen im unteren Abschnitt des Harnsystems, im oberen Teil desselben diese Infiltrationen fehlen. Die Chirurgen und pathologischen Anatomen von Kasr el Aini, des akademischen Krankenhauses, wo jährlich Hunderte von Bilharziakranken operiert werden, teilten mir mit, daß auch ihrer Erfahrung nach die meist ausgesprochenen Veränderungen des Harnsystems immer im unteren Abschnitt vorkommen. Dr. Fahmy, einer der Chirurgen von diesem Spital, teilte mir mit, daß er dann und wann bei Operationen als einziger Sitz von Bilharziosis einen stark infiltrierten Ureter gefunden habe.

Obwohl es oft vorkommt, daß der Steinbefund in Nieren oder Ureteren von Bilharziakranken positiv ist, so habe ich gar nicht selten bei diesen Kranken, obwohl sie an typischen Nierenkolikschmerzen litten, keine Steine diagnostizieren können. Das findet seinen Grund wohl darin, daß die pathologisch-anatomischen Veränderungen dieser Erkrankung auf verschiedene Weise imstande sind, Kolikschmerzen zu verursachen. Im Anfangsstadium der Erkrankung schwellen die befallenen Schleimhäute enorm an, diese Anschwellung zusammen mit der Infiltration in den submukösen Geweben können sehr gut einen temporären Abschluß eines Ureters bewirken; hierdurch kann Steigerung der intrakapsulären Spannung in der Niere verursacht werden und als Folge derselben kolikähnliche Schmerzen auftreten. In späteren Stadien können durch Schrumpfung sehr starke Strikturen auftreten, die auf dieselbe Weise Kolikschmerzen veranlassen können. Weiter können Blutcoagula, losgerissene Zotten, Papillome, deren Stiel nekrotisch geworden ist, bei ihrer Passage Kolikschmerzen hervorrufen. Auch scheint es mir plausibel, daß die Infiltration der Ureterwandungen durch Druck auf deren Nerven Schmerzen auslösen kann.

Ich habe in diesem Fall dem Chirurgen mitgeteilt, daß meiner Meinung nach der Steinbefund hier negativ sei. Daß auf Grund der Motive, die ich oben angeführt habe, der Schatten *a* als eine Infiltration in der Nierenbeckenwand zu deuten sei, *b* und *c* als Infiltrationen im



Ureter. Als Erklärung der wiederholten Kolikanfälle machte ich die Hypothese, daß es möglich sei, daß auf der stark infiltrierten Ureter- und Nierenbeckenwand Papillome anwesend seien und daß eines dieser Papillome dann und wann den Ureter abschließen könne. (Diese Papillome sind ein sehr häufiger Befund auf infiltrierten Schleimhäuten.)

Da ich auch einen Stein nicht mit absoluter Sicherheit ausschließen konnte, stimmte ich seiner Meinung bei, hier operativ einzugreifen.

Dr. Fahmy führte die Operation aus. Er fand eine mäßig vergrößerte Niere, welche er spaltete. Das Nierenbecken enthielt keinen Stein, er drang mit seinem Finger in alle Kalyces ein, fand aber weder hier noch im Ureter einen Stein. Die Schleimhaut von Nierenbecken und Ureter war rauh und uneben, die Wandungen stark verdickt, der Ureter hatte bis unten zur Blase den Umfang einer Aorta. Keine Papillome. Der Operationsbefund hat also hier die Annahme bestätigt, daß die Schatten durch Infiltration von Nierenbecken und Ureterwand verursacht waren.

Literatur.

1. Lotsy: Die Bilharziosis des Harnsystems und ihre röntgenologische Diagnostik. Fortschritte, Band XXVIII, H. 6.
2. Key und Åkerlund: Fall von verkalktem Aneurysma in der Arteria renalis. Fortschritte, Band XXV, H. 6.

Vortäuschung eines Duodenumdivertikels durch eine verkalkte Mesenterialdrüse oder durch Kalkablagerung in der Darmwand.

Von

Dr. **Lotsy**, Cairo.

(Hierzu Tafel XIX.)

Ein Patient mittleren Alters wird mir zugeschickt zur radiologischen Untersuchung des Verdauungsstraktus, keine weiteren Angaben. Sein klinisches Symptomenkomplex ist wenig belangreich. Seine Hauptklage ist Unregelmäßigkeit der Darmentlehrung, Konstipation wechselt ab mit Diarrhoe. Er hat sich vor sieben Jahren mit Bilharziosis infiziert, welche Erkrankung sich bei ihm im Darmsystem lokalisiert hat, und wiewohl er die letzten sieben Jahre in Europa gelebt hat, sind noch vor zwei Monaten bei der mikroskopischen Fäzesuntersuchung Bilharzia-Eier gefunden worden. Der Magen füllt sich in normaler Weise mit der Kontrastmahlzeit (Citobarium). Er liegt in der linken Bauchhälfte, die große Kurvatur kommt bis zu zwei Querfinger unterhalb der Crista iliaca.

Die Form, die Sensibilität auf Druck, die Mobilität sind normal, keine Druckempfindlichkeit in der Gegend des Bulbus. Es existiert eine Hyperperistaltik, die Wellen sind sehr tief und manchmal sind drei verschiedene Wellen zur selben Zeit anwesend. Fast unmittelbar nach der Verabreichung der Mahlzeit findet eine ausgiebige Entlehrung des Citobariums durch den Pylorus statt. Das ganze Duodenum ist auf dem Schirm sichtbar, der Bulbus ist unvollständig gefüllt. Bild A reproduziert das Schirmbild. Nur finde ich auf der Platte einen Schatten, der mir auf dem Schirm entgangen war. Der Pylorus und der Bulbus sind (post.-ant. Strahlengang) auf der rechten Hälfte des vierten Lumbalwirbels projiziert. Die Pars superior duodeni geht nach rechts und biegt sich in der Höhe des unteren Randes des dritten Lumbalwirbels nach unten und nach rechts in die Pars descendenz um. Die Flexura duodenojejunalis befindet sich vor der linken oberen Ecke des vierten Lumbalwirbels. In der Mitte der Pars descendenz befindet sich ein rundlicher Schatten (*a*), der teilweise vom Duodenum bedeckt wird, teilweise nach rechts über dem lateralen Rand des Duodenalschattens hervorragt, sein

größter Diameter ist 2 cm. Der Schatten befindet sich auf $2^1/_2$ cm vom rechten lateralen Rande des vierten Lumbalwirbels im Niveau des Querfortsatzes. Mittels folgender Technik fertigte ich Bild B an. Mit einer ziemlich hohen und spitzen Luffapelotte (Höhe 9 cm, Diameter der Basis 12 cm) komprimiere ich die Stelle, an welcher ich die Flexura duodenojejunalis gefunden habe und fixiere die Pelotte mit einem einfachen Sattelgürtel aus festem Segeltuch (oft wird die Pelotte auf zwei Stellen ihre Druckwirkung ausüben, nämlich auf die Flexur und auf die Stelle, wo das Duodenum durch die Pelotte gegen die Wirbelsäule gedrückt wird).

Mit diesem einfachen Mittel gelingt es mir in den meisten Fällen, wo der Bulbus sich spontan nicht genügend füllt, oder wo Massage nicht ausreicht, sehr gute Bilder vom Bulbus zu bekommen sowohl auf dem Schirm (versehen mit der vorzüglichen Bucky-Blende) als auf der Platte. Die Untersuchung kann so im Stehen durchgeführt werden. Ein einfaches Mittel, das sich mir auch oft bewährt hat, um eine Vermehrung der ungenügenden Peristaltik und Evakuation hervorzurufen, besteht darin, daß ich die Untersuchung unterbreche und den Patienten einige Minuten sitzend ausruhen lasse. Wenn ich dann die Untersuchung wieder vornehme, sehe ich manchmal eine normale Evakuation.

Auf Bild B ist folgendes zu konstatieren: Durch den Druck der Pelotte sind Pylorus und Bulbus nicht mehr auf der rechten Hälfte des vierten Lumbalwirbels, sondern mehr nach rechts oben projiziert. Der Bulbus und die Flexura superior befindet sich jetzt neben dem Querfortsatz des dritten Lumbalwirbels und der rundliche Schatten *a* hat dieser Verschiebung gefolgt, er hat seine Lage in bezug auf das Duodenum nicht gewechselt, nur ragt ein etwas größerer Teil über den rechten lateralen Rand der Pars descendenz, der als ein schmaler Schatten sichtbar ist, hervor. Seine Distanz zur Flexura superior ist genau dieselbe wie auf Bild A. Der rundliche Schatten befindet sich jetzt im Niveau des unteren Randes des dritten Lumbalwirbelkörpers, in einer Distanz von $3^1/_2$ cm, seitlich der rechten unteren Ecke dieses Wirbels. Am nächsten Tag war der Schatten noch anwesend und wieder an derselben Stelle wie auf Bild A. Wir haben hier also einen fleckenförmigen Schatten mit gerundeter Kontur, teilweise innerhalb des Gebietes des Duodenums. Dieser Schatten bleibt, nach der Passage der übrigen Röntgenmahlzeit und auch, nachdem gewöhnliche Speise passiert hat, stehen. Er ist gegen die hintere Bauchwand verschiebbar. Der Darminhalt passiert das Lumen an der Seite des runden Schattens, es ist keine Druckempfindlichkeit vorhanden, und die Passage des Duodenums-Inhaltes geschieht ohne Striktursymptome. So sind hier alle Symptome vorhanden, welche nach Gösta Forsell genügend sind (1), um mit größter Wahrscheinlichkeit die Diagnose einer Divertikelbildung zu stellen. Es blieb nur noch zu kontrollieren, ob der rundliche Schatten vielleicht nicht unabhängig der Kontrastmahlzeit existierte, und zu diesem Zweck bat ich den Patienten, nach drei Wochen noch einmal zur Untersuchung zu kommen. Wenn diese Voraussetzung sich verwirklichen würde, käme hier in Betracht: Rechtseitiger Nierenstein, Gallenblasenstein, verkalkte Mesenterialdrüse oder Kalkinfiltration in der Darmwand.

Gegen Nierenstein sprach vorläufig der Befund, daß der Schatten durch Druck auf das linke Abdomen so stark nach oben und rechts verschoben wurde.

Gegen Gallenblasenstein waren mehrere Gründe anzuführen: Erstens die Natur des Schattens; anstatt eines wenig dichten Cholesterinkernschattens, mit einem dichteren Kalkschaleschatten umgeben, war hier ein ziemlich gleichmäßiger Schatten anwesend, dessen Dichtigkeit die eines stark kalkhaltigen Körpers war. Zweitens konnte ein so stark kalkhaltiger Stein wohl nur in einer entzündeten Gallenblase entstehen, und Patient hat niemals Symptome von Gallenblasenentzündung gehabt. Die Leber war nicht vergrößert und die Gallenblase nicht palpabel. Drittens das oben gegen Nierenstein angeführte Argument.

Gegen verkalkte Drüse sprach die größtenteils scharfe Kontur und die ziemlich gleichmäßige Dichtigkeit des Schattens.

Die Tatsache, daß bei der Verschiebung des Duodenums und des Schattens durch Druck



die Lage des Schattens sich in bezug auf das Duodenum nicht oder kaum nicht änderte, schien mir sehr zugunsten der vorläufigen Diagnose, Divertikel, zu sprechen. Bei der drei Wochen später wiederholten Untersuchung war der Schatten anwesend. Bei einer Aufnahme der rechten Niere lag der Schatten innerhalb des unteren Nierenpols, eine etwas stärkere Kompression ohne Änderung der Projektionsrichtung war genügend, um den Schatten, teilweise außerhalb des Nierenpols, zu projizieren, und damit war die Diagnose Nierenstein ausgeschlossen. Der Diameter des Schattens war bei diesem ventro-dorsalen Strahlendurchgang um 2 mm größer als bei der dorso-ventralen Strahlenrichtung, so daß der schattenwerfende Körper sich näher der Bauchwand als des Rückens befinden muß. Die Motive gegen die Annahme eines Gallenblasensteins habe ich schon oben angeführt und so blieb mir nichts anderes übrig, als eine verkalkte Drüse oder ein Depot von verkalkten Bilharzia-Eiern in der Darmwand oder im Mesenterium als Ursache des Schattens anzunehmen.

Literatur.

1. Forssell und Kay: Ein Divertikel an der Pars descendens duodeni mittels Röntgenuntersuchung diagnostiziert und operativ entfernt. Fortschritte, Band XXIV, H. 1.

Ein Fall von linksseitigem Nierenstein kombiniert mit Gallensteinen im Kolon.

Von

Dr. **Lotsy**, Kairo.

(Hierzu Tafel XXIII.)

Ein achtundzwanzigjähriger Eingeborener wird mir zugeschickt zur Untersuchung der linken Niere. Er leidet seit einem Jahr an Schmerzanfällen in der linken Seite mit Ausstrahlung der Schmerzen in den linken Hoden.

Die Umrisse der Niere sind sichtbar auf der mit Kompression angefertigten Platte (Bild I); an der Stelle des Nierenbeckens befindet sich ein intensiver Schatten, dessen Form und Lage gestatten, ihn als Nierenbeckensteinschatten anzusprechen.

Mehr nach unten auf der Platte befinden sich seitlich vom Processus transversus des 4. Lumbalwirbels neun kleine, in einem Haufen zusammen liegende Schatten und zwischen diesem Haufen und dem Ende der elften Rippe noch ein kleiner Schatten.

Die Lage rechtfertigt sofort den Schluß, daß diese Schatten weder mit der Niere noch dem Ureter etwas zu tun haben.

Wenn solche Steine sich aber im Kolonabschnitt, der vor der Niere gelagert ist, befinden würden, so daß ihre Schatten mit dem Nierenschatten zusammenfallen würden, könnten sie zu einer irrtümlichen Steindiagnose führen.

Ihre Lage erregt den Verdacht, daß es sich um Koloninhalt handelt.

Um diesen Verdacht zu bestätigen, übe ich mit einer festen Luffapelotte einen kräftigen Druck aus auf die betreffende Stelle des Kolons, mache mit der Pelotte einige rotierende Massagebewegungen und fertige jetzt ohne Kompression Bild II an.

Der Haufen ist ganz auseinander getrieben, es fallen zwei Haufen, einer von fünf und einer von zwei Schatten, mit dem Darmbein zusammen.

Zwei Schatten liegen nebeneinander dicht oberhalb des Darmbeines und noch ein dritter liegt etwas höher und mehr lateralwärts.

Diese, durch meine Kompression so vollständig umgeänderte Konstellation der Schatten, rechtfertigt wohl den Schluß, daß sie sich in einem Hohlraum befinden, und die Tatsache, daß sie am nächsten Tage nach einer abermaligen Abführung verschwunden sind, beweist, daß dieser Hohlraum das Darmlumen, wahrscheinlich das Kolonlumen ist.

Es blieb jetzt noch übrig festzustellen, welcher Natur diese 10 Schatten waren.

Bei Betrachtung derselben fallen folgende Tatsachen auf:

1. Alle haben ungefähr die gleiche Dichtigkeit.
2. Alle haben eine dichtere Randzone mit einem weniger dichten Zentrum.
3. Alle haben eine viereckige oder polygonale Form.
4. Alle haben scharf abgezeichnete Ränder.

Diese Eigenschaften rufen sofort das Röntgenbild von kleinen kalkhaltigen Gallensteinen in meiner Erinnerung wach.

In Carmans „The Roentgen Diagnosis of Diseases of the Alimentary Canal, II Edition" findet man auf Fig. 355, 358, 359 und 361 mehrere Gallensteine von derselben Form. Ebenso in Aßmanns Röntgendiagnostik, Figur 574.

Ich kenne keine Fruchtkerne oder Medikamentreste, welche dieses Bild geben könnten.

Ich frage den Mann jetzt, ob er vor kurzer Zeit nicht an anderen Schmerzen als die in der linken Nierengegend gelitten hat.

Bei genauem Verhör stellt sich heraus, daß er vor 3 oder 4 Wochen an heftigen Schmerzen im Epigastrium gelitten hat, zusammen mit diesen Schmerzen, welche mehrere Tage dauerten, trat öfteres Erbrechen auf und einige Tage später fiel seiner Umgebung eine Gelbfärbung seiner Bulbi auf. Diese gelbe Farbe sei erst seit einer Woche verschwunden.

Diese Anamnese, welche auf Gallensteinkoliken hinweist mit konsekutiver Ikterus durch Abschluß des Ductus choledochus, erklärte also jetzt nach Beendigung der Kolikanfälle und des Ikterus, die Anwesenheit von Gallensteinen im Darm.

Wahrscheinlich sind die Steine mehrere Tage im Coecum liegen geblieben und erst durch das Rizinusöl, das er am Abend vor der Nierenaufnahme genommen hat, weiter befördert worden.

Eine Aufnahme, die ich von der Gallenblase machte, zeigte keine Steine.

Mittelst Perkussion fand ich, daß die Leber noch vergrößert war, der untere Rand ragte noch etwa 4 cm unterhalb des Rippenbogens hervor.

Ich verschreibe dem Kranken nochmals ein Abführmittel und gebe ihm den Auftrag jeden Stuhlgang aufzuheben, mit Wasser zu verdünnen und durch ein Sieb mit kleinen Maschen zu gießen und die kleinen Steine herauszusuchen.

Der Patient, ein unentwickelter Eingeborener, sagt, daß er meine Anweisung zwar befolgt (zweifelhaft), aber nichts gefunden hat.

Eine Aufnahme zeigt, daß die Schatten restlos verschwunden sind.

So gelang es mir nicht, in den Besitz einer dieser Steinchen zu gelangen zweck chemischer Analyse, aber ich bin der Meinung, daß diese Untersuchung als weiterer Beweis für die Befestigung der Diagnose nicht notwendig war.

Klinische Ergebnisse des Pneumoperitoneums[1]).

Von

Dr. Frhr. **von Teubern,**

Leiter der inneren Abteilung am Kreiskrankenhaus zu Leisnig i. Sa.

Seit meiner ersten Veröffentlichung über das Pneumoperitoneum in der ambulanten Praxis der Medizinischen Poliklinik zu Bonn a. Rh.[2]) habe ich inzwischen diese Untersuchungen in 3jähriger klinischer Tätigkeit in einer großen Anzahl von Fällen fortgesetzt. Auf Grund

---

[1]) Der größere Teil der Untersuchungen stammt aus der inneren Abteilung des Krankenhauses Berlin-Lichtenberg (Prof. von Hoeßlin).

[2]) D. m. W., 1919/45.

der eigenen Erfahrungen soll im folgenden eine Beurteilung des Pneumoperitoneums als klinische Untersuchungsmethode vom Standpunkt des Internen gegeben werden.

Das Pneumoperitoneum erfreut sich — trotz der zahlreichen Veröffentlichungen sowie der in Kongressen und Gesellschaften vorgeführten Resultate und guten Bilder — noch keiner ungeteilten Anerkennung und wird von mancher großen Klinik mehr oder weniger abgelehnt. Wohl jeder Kliniker hat Versuche mit der pneumoabdominellen Diagnostik gemacht, so mancher aber hat nach anfänglichen Mißerfolgen die Methode wieder aufgegeben, ohne deren Vorzüge kennen gelernt zu haben. Auch Aßmann steht nach den Ausführungen in seiner Röntgendiagnostik dem Verfahren skeptisch gegenüber und vermag es nur für Ausnahmefälle zu empfehlen. Wenn man indes mit dem Pneumoperitoneum vertraut ist und selbst eine größere Reihe solcher Untersuchungen vorgenommen hat, wird man zu einer anderen Beurteilung gelangen und wird dieser Untersuchungsmethode im Rahmen der klinischen Röntgendiagnostik eine größere Bedeutung und entsprechend einen breiteren Raum zuerkennen.

Ich habe in meiner Erstveröffentlichung ganz besonders die unangenehmen Begleit- und Folgeerscheinungen betont, habe dieselben also sehr wohl kennen gelernt. Ich berichtete indes damals aus ambulanter Anwendung des Verfahrens, was wir inzwischen aufgegeben haben und was prinzipiell zu widerraten ist. Bei klinischem Gebrauch des Pneumoperitoneums sind die Beschwerden für den Untersuchten wesentlich geringer, derart, daß sie bei diagnostischer Notwendigkeit einer solchen Untersuchung nicht in Frage zu kommen brauchen. Und auch die Gefahren des Pneumoperitoneums werden meiner Ansicht nach von maßgebenden Autoren überschätzt, und dadurch die Anwendungsbreite des Verfahrens zum Nachteil wichtiger diagnostischer Ergebnisse beschränkt. Ich habe bei den 93 klinischen pneumoabdominellen Untersuchungen, die dieser Bearbeitung zugrunde liegen, in keinem einzige Falle irgendwelche nachhaltigen Schädigungen der Patienten gesehen und bin überzeugt, daß solche bei richtiger Technik ebenso wie beim Pneumothoraxverfahren überhaupt zu vermeiden sind. Ich komme darauf weiter unten nochmals zu sprechen.

Bezüglich der diagnostischen Resultate des Pneumoperitoneums werden kaum einem Untersucher Enttäuschungen erspart bleiben: Irrtümer in der Beurteilung der auftauchenden Schatten laufen unter oder wichtige feinere Veränderungen an den Organen werden nicht beachtet. Man halte sich aber vor Augen, daß die Methode heute noch nicht, wie z. B. die Magendiagnostik bis ins einzelne ausgebaut ist, vielmehr die Resultate der Untersuchungen zum guten Teil von dem pathologisch-anatomischen Vorstellungsvermögen und den persönlichen Erfahrungen des Untersuchers abhängig sind. Dem Anfänger fehlt noch eine lehrbuchmäßige Symptomatik der vorkommenden Röntgenschatten, die das Auge von vornherein systematisch zu sehen lehrt. Maßgebend für die Wertung des Verfahrens sind in erster Linie die autoptischen Kontrollen sowie die Betrachtung der klinischen Gesamtkrankengeschichten. Von meinen Untersuchungen liegen nachträgliche Operations- oder Obduktionsbefunde, soweit mir bekannt, in 35 Fällen vor.

Bezüglich der Technik kann ich mich kurz fassen, da darüber genaue Vorschriften von Rautenberg[1]) und Goetze[2]) vorliegen. Mir hat sich die von Goetze angegebene Methodik gut bewährt: Beckenhochlagerung, Einstich in rechter Seitenlage oberhalb der Spina ant. sup. links, dazu die von ihm angegebene Nadel — nach vorheriger scharfer Durchtrennung der Haut mit dem Skalpell. Wichtig ist, eine genügend lange Nadel zu nehmen, die bisweilen 7—8 cm tief eingeführt werden muß. Man kann auch direkt durch die zur Anästhesie verwandte, durchs Peritoneum durchgestoßene Rekordkanüle das Gas einleiten, wie ich es wiederholt getan habe, was den Eingriff wesentlich vereinfacht. Ich verwende nur Sauerstoff zur Auffüllung, und angesichts der von Joseph[3]) und Case[4]) berichteten Todesfälle durch Luftembolie ist die Verwendung von Sauerstoff um so dringender geboten. Auch Kohlensäure nach

---

[1]) D. m. W., 1919/8, Berl. kl. W., 1919/9.

[2]) M. m. W., 1921/8.

[3]) Berl. klin. W., 1921/46.

[4]) The Americ. Jour. of Roentg. 8, Heft 2. Ref. Fortschritte 29/2.

Wiedemann[1]) oder Stickoxydul nach Teschendorf[2]) scheinen gut brauchbare Gase zu sein, worüber mir eigene Erfahrung fehlt. Der Fühnerschen Idee[3]), das Pneumoabdomen durch intraperitoneal zur Entwicklung kommendes Gas zu bewirken, stehe ich skeptisch gegenüber, weil mir die Ungefährlichkeit des Eingriffs abhängig erscheint von einer genau gemessenen Gasmenge, einem mäßig starken, dosierten Einfüllungsdruck sowie von der fortlaufenden manometrischen Druckmessung. In Amerika ist man dazu übergegangen, die Gasfüllung via Uterus und Tuben vorzunehmen [Peterson[4])], was für die interne Klinik indes nicht in Frage kommt.

Ich gebe das Gas aus dem Pneumothoraxapparat (Brauersche Flaschen) mit dosiertem mäßigen Wasserdruck in Menge von 1700—2000 cbm, ziehe nach vollendeter Auffüllung die Nadel heraus und belasse den eingeführten Sauerstoff in abdomine zur spontanen Resorption. Da der Sauerstoff rasch aufgesaugt wird, verschwindet das anfängliche Spannungsgefühl im Leib bereits innerhalb weniger Stunden. Der noch verbleibende Gasrest gestattet, Nachuntersuchungen vorzunehmen, besonders solche im Stehen — was oft von Wert ist; weiter ist die länger währende Sauerstofffüllung der Bauchhöhle oftmals, zumal bei chronisch entzündlichen Zuständen mit oder ohne Verklebungen und Verwachsungen von auffallend günstiger Wirkung auf das Befinden des Untersuchten, worauf ich nochmals zurückkommen werde. Schließlich braucht man bei dieser Handhabung nicht noch eine zweite Bauchpunktion zum Gasablassen vorzunehmen oder aber mit der steckengelassenen Kanüle die mannigfaltigen Manipulationen der Durchleuchtung vorzunehmen. Reste des eingeführten Sauerstoffs lassen sich unter den Zwerchfellkuppen noch nach 5 Tagen erkennen — ohne Störungen zu verursachen.

Die fortwährende manometrische Druckkontrolle während der Aufblähung ist, wie beim Pneumothoraxverfahren, unbedingtes Erfordernis. Während das Eindringen in die Bauchhöhle in der Regel keinen manometrischen Druckausschlag zeitigt, steigt nach dem Einstreichen des Sauerstoffs der intraabdominelle Druck anfangs rasch und im weiteren Verlauf mehr und mehr langsam an — je nach der Festigkeit der Bauchdecken, um nach 2 Ltr. Gasgabe im Durchschnitt etwa eine Höhe von 150—180 mm Wassersäule zu erreichen. Bleibt der Druckanstieg aus, so muß das eingeführte Gas einen natürlichen Ausgang gefunden haben — der Darm ist punktiert — was mir zweimal passierte ohne Schaden für den Kranken. Steigt der Druck sofort sehr hoch an, so muß man sich über die Lagerung der Nadel nochmals vergewissern, da bei präperitonealer Gaseinführung solches Hochschnellen des Drucks die Regel ist. Außerdem verursacht die Entstehung eines präperitonealen Emphysems alsbald örtliche Schmerzen, während beim normalen Pneumoperitoneum anfangs nur ein Druckgefühl unterm Rippenbogen angegeben wird. Andererseits setzt oft auch der Patient durch Muskelspannung dem richtig eingeführten Gas einen verstärkten Widerstand entgegen, was natürlich auch zu beschleunigtem Druckanstieg führt. Man hüte sich, die Gasauffüllung gewaltsam forcieren zu wollen, bei ruhigem Zuwarten und Ablenken des Untersuchten läßt die Bauchmuskelspannung bald nach, und der Gaseintritt kommt ohne Anwendung starken Drucks von selbst in Gang.

Goetze gibt in der erwähnten Arbeit an, daß er bei der Punktion in der geschilderten Lagerung beim Eintritt in die Bauchhöhle einen negativen manometrischen Ausschlag bekommt und dadurch mit Sicherheit die richtige Placierung der Nadel erkennen kann. Ich bekam einen solchen negativen Ausschlag unter gleichen Bedingungen nur in vereinzelten Fällen und auch da nur Werte von — 5 bis — 10 mm, so daß mir dieses Symptom nicht als zuverlässiges Anzeichen der erreichten Bauchhöhle gelten konnte. Es läßt sich nicht leugnen, daß die Punktion der Bauchhöhle oftmals eine etwas unbehagliche Sache ist (für den Untersucher!). Oft spürt man den Durchtritt durchs Peritoneum als einen Ruck nach vorherigem Widerstand, in anderen Fällen bleibt dies indes aus, man muß einen Einfüllungsversuch machen und wird aus dem Druckanstieg die richtige oder unrichtige Lagerung der Nadel ersehen müssen. Bei häufiger Anwendung des Pneumoperitoneums bekommt man indes ein nahezu sicheres Gefühl für die richtige Lagerung der Nadel und lernt auch, vorliegende Intestina oder den berührten Beckenmuskel mit der Nadel zu tasten.

Die Indikation zur pneumoabdominellen Untersuchung ist gegeben in Fällen chronischer abdomineller Erkrankungen, bei denen nach eingehender klinischer Untersuchung einschließlich der gebräuchlichen Röntgendiagnostik und Endoskopie noch wesentliche diagnostische Zweifel bestehen bleiben, deren Klärung mit Hilfe einer direkten Betrachtung der Organkonturen zu erwarten ist. Ich stelle im folgenden meine Untersuchungen nach klinischen Indikationen geordnet zusammen. Kontraindiziert ist das Pneumoperitoneum nach meiner Erfahrung bei

---

[1]) Fortschr. 27/4.
[2]) D. m. W., 1921/46.
[3]) D. m. W., 1921/8.
[4]) J. Am. Med. Ass., 1922/6. Ref. D. m. W., 1922/28.

akuten Entzündungserscheinungen des Bauchfells, bestehender schwerer Kreislaufsschwäche und selbstverständlich bei allzu geschwächtem Allgemeinzustand. Die Beschränkungen der Indikation im Aßmannschen Lehrbuch halte ich für zu weitgehend. Ich habe sowohl bei chronisch entzündlichen Peritonealerscheinungen wie bei Leberabszeß wiederholt die Untersuchung ausgeführt, ohne Schädigungen oder Verschleppung bestehender Entzündungsherde zu bewirken.

Die Gefahren des Pneumoperitoneums bestehen in: 1. Gasembolie, 2. Gefäßverletzung mit Blutung, 3. Verletzung der Bauchorgane durch die Nadel, 4. Infektion des Peritoneums, 5. Lösung bestehender Verklebungen mit Verschleppung des Entzündungsprozesses, 6. Setzung eines größeren Unterhautemphysems.

Zu 1. Gasembolie ist bei Anwendung von Sauerstoff nicht zu befürchten; man hat, wie Friedrich Krauß[1]) berichtete, im Experiment Sauerstoff direkt ins Herz eingespritzt, ohne Gasembolieerscheinungen zu erleben. Nach Angaben der Autoren (siehe oben) besteht die Gefahr ebensowenig bei den noch rascher im Blut zur Aufsaugung gelangenden Gasen: Kohlensäure und Stickoxydul.

Zu 2. Blutungsgefahr durch Gefäßverletzung verhütet man, wenn man prinzipiell mit halbstumpfer Nadel nach vorheriger Hautdurchtrennung — wie Goetze vorschreibt: „unter drehender Vorwärtsbewegung der Kanüle" die Punktion ausführt. Mir sind Erscheinungen, die auf eine derartige Verletzung hindeuten, nie aufgefallen.

Zu 3. Punktion des Darmes und Auffüllung des Dickdarmes mit Gas ist mir zweimal passiert und wurde auch von Frick auf dem Röntgenkongreß 1920 berichtet. Bei Frick trat ungewöhnlicherweise im Anschluß daran ein retroperitoneales Emphysem mit unangenehmen Wirkungen auf. In meinen Fällen gab es einfach eine Blähung des Dickdarms, woraus das Gas auf natürlichem Wege entwich. In beiden Fällen lagen Dickdarmverwachsungen vor; der Eingriff blieb ohne jede Folgeerscheinung. Einmal fanden sich bei Laparotomie nach Pneumoperitoneum zwei prall gefüllte Gaszysten des Mesenteriums, die anscheinend durch falsch placierte Punktionsnadel entstanden waren und sich ventilartig geschlossen hatten (v. Teubern, Kongreßverhandlungen, 1920, S. 5). Einzelne Male war die Nadel in die oberen Schichten des Musc. iliopsoas eingedrungen und setzte ein intramuskuläres Emphysem, ein Ereignis, welches sich alsbald durch Äußerungen des Untersuchten über ziehende Schmerzen nach dem linken Oberschenkel zu bemerkbar machte. Case (s. oben) berichtet noch über Punktionen der Milz, der Harnblase, des Hydrureter; derartige Komplikationen sind indes bei der Goetzeschen Lagerung unbedingt zu vermeiden. Man halte während der Gaseinfüllung die Nadel nur dauernd unter leichtem Anheben von der zu fühlenden Unterlage in der Hand und gebe sich Rechenschaft über die jeweilige Vorlage. Ob außerdem die Gefahren einer Darmpunktion mit der dünnen Kanüle so bedrohlich sind, wie theoretische Erwägungen erscheinen lassen, möchte ich bezweifeln.

Zu 4. Infektion des Peritoneums durch die Punktion und die Gasfüllung ist bei aseptischer Handhabung unbedingt zu vermeiden; zu aller Sicherheit filtriere man das Gas noch durch ein Wattefilter. Ich habe nur einige Male vorübergehenden Fieberanstieg und einmal eine leichte peritonitische Reizung erlebt in Fällen, wo ich nach Aszitespunktion mit dem Gebläse Luft nachgefüllt habe.

Zu 5. Lösung bestehender Adhäsionen durch eingeführtes Gas ist meiner Erfahrung nach wohl möglich. Ich habe wiederholt gesehen, daß mehrere Stunden nach Anlegung des Pneumoperitoneums ein schmaler Gassaum sich zwischen Zwerchfell und die total adhärente Leber eingezwengt hatte. Indes bedeutet eine Lösung peritonealer Verklebungen noch keine Gefährdung. Eröffnung verklebter Eiterherde wäre durch das Gas nur möglich, wenn die Verwachsungen noch frisch und zart wären, während chronisch entzündliche Abkapselungen dem dosierten Drucke des Gases mit Sicherheit widerstehen. Im akuten Entzündungsstadium ist indes das Pneumoperitoneum nicht vorzunehmen, während ich in zahlreichen Fällen chronischer Entzündungen des Bauchfells unbeschadet das Pneumoperitoneum angewandt habe z. B. bei Leberabszeß, chronischer Perityphlitis, Peritonitis tuberculosa. Man halte sich nur die bestehenden Gefahrmöglichkeiten vor Augen und weiche nie von der als gefahrlos erprobten Technik ab, suche vor allem niemals einen stockenden Gaseintritt durch forcierten Druck zu erzwingen. Allein aus dem Gefahrgesichtspunkte heraus halte ich die vielfach gebrauchte Aufblähung mit dem Gummigebläse für unratsam.

Zu 6. die Entstehung eines größeren Unterhautemphysems müßte bei sorgfältiger Druckkontrolle durchs Manometer sich vermeiden lassen (s. oben die technischen Bemerkungen). Mir ist sie seit meinen ersten Versuchen in der Poliklinik nur einmal wieder passiert, wo ich durch überängstliches Gebaren der Patientin zu falscher Beurteilung des Überdrucks gekommen war. Leichtere umschriebene Hautemphyseme, sieht man öfter, sie gehen ohne Störungen für den Patienten rasch zurück. Auch große Hautemphyseme, welche anfangs bedrohliche Erscheinungen verursachen können, bilden sich ohne Eingriff von selbst zurück.

---

[1]) Diskussionsbemerkung in Berl. Med. Ges., 1921.

So bin ich also auf Grund meiner Erfahrungen geneigt, die Gefahren des Pneumoperitoneums geringer einzuschätzen, als es theoretische Erwägungen lehren möchten. Wenn man hie und da — zumal in der Unterhaltung — von unangenehmen Zwischenfällen hört, so handelt es sich, wie ich immer wieder festgestellt habe, nahezu regelmäßig um die einfache Bauchaufblähung mit dem Gummigebläse. Ich kann sagen, daß ich auf Grund meiner poliklinischen Erfahrungen im Jahre 1919 nur zögernd an weiteren klinischen Gebrauch der Methode herangegangen bin, daß ich aber mit der peinlichen Handhabung der beschriebenen Technik mehr und mehr Vertrauen zu dem Verfahren gewonnen habe.

Über sämtliche 93 klinischen Pneumoperitoneen habe ich mir Aufzeichnungen der klinischen und Röntgenbefunde gemacht. Hier beschränke ich mich der Kürze halber bis auf wenige Ausnahmen auf zusammenfassende Berichte. Vorausgeschickt sei noch, daß in meinen Fällen, von denen 68 aus dem Krankenhaus Berlin-Lichtenberg, 25 von meiner hiesigen Abteilung stammen, stets dem Pneumoperitoneum eine genaue klinische Untersuchung mit allen zu Gebote stehenden diagnostischen Hilfsmitteln vorausging.

Die klinischen Indikationen zum Pneumoperitoneum waren in meinen Fällen etwa die folgenden:

I. Ungeklärte anhaltende Leibschmerzen.
II. chronischer, ätiologisch unsicherer Ikterus- und Gallensteinkoliken.
III. Fühlbarer Leber- oder Gallenblasentumor.
IV. Bauchtumoren.
V. Leberlues.
VI. Leberabszeß.
VII. Verdacht bestehender peritonitischer Adhäsionen (einschl. Bauchfelltbc.).
VIII. Relaxatio diaphragmatica.

I. Ungeklärte anhaltende Leibschmerzen, ca. 23 Fälle.

Derartige Krankheitsbilder begegnen dem Kliniker häufig. Mangels eines sicheren objektiven Befundes ist er oft geneigt, an rein funktionelle Störungen zu glauben oder gegebenenfalls die Schmerzen auf Enteroptose bez. auf Gallensteine zurückzuführen. In derartigen Fällen zeigte mir das Pneumoperitoneum folgende Befunde:

a) fünfmal mehr oder weniger ausgedehnte peritoneale Adhäsionen, die augenscheinlich die Ursache der Schmerzen waren. Z. B. 2 Fälle:

1. Anna Lewald 63 J. Schmerzen rechte Bauchseite, bes. am Rippenbogen., klin. Befd. Ptosis intestinalis, sonst o. B.

Pneumoperitoneum: Leber an der seitlichen Zwerchfellpartie umschrieben adhärent. R. Zwergfell ist in Tiefstellung fixiert. Gallenblase vergrößert, sonst o. B. s. Abbild 1.[1]).

Nach dem Pn. p. trat eine wesentliche Besserung im Befinden der Patientin ein, so daß sie 10 Tage später geheilt entlassen wurde.

2. Paul Gruschlar 33 J. anhaltende Leibschmerzen vorw. der l. Seite; mangels obj. Bfds. schließlich für funktionell gehalten.

Pnp: Leber, Milz o. B., zahlreiche breitere und zarte Verwachsungen zwischen Darm- und Bauchwand, linksseitig ein Darmschlingen-Konvolut im Hypogastrium.

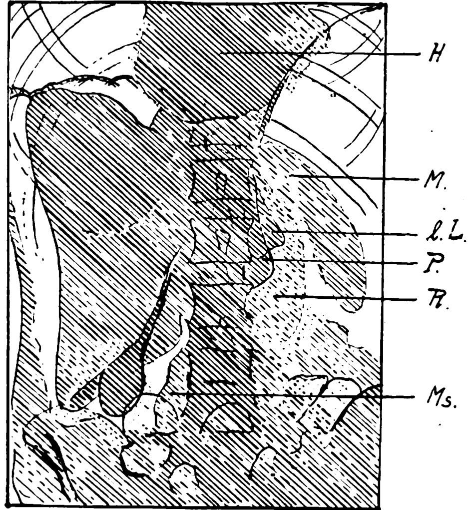


Abb. 1.
(Lewald), stehend, H = Herz, M. = Milz, l. L = link. Leberlappen, P = Pankreas, R = Niere, Ms = Mesenterium; die rechte Niere ist nicht zu sehen.

---

[1]) Die Abbildungen sind sämtlich möglichst naturgetreue Kopien vorhandener Röntgenaufnahmen.

Probelaparotomie: Breite Verwachsungen der Dünndarmschlingen untereinander und mit dem Peritoneum parietale; links eine apfelgroße prallgefüllte Chyluszyste des Mesenteriums.

b) Einmal eine verkleinerte, verhärtete Leber mit mehreren Verwachsungszacken, dazu einen hühnereigroßen, freibeweglichen Hydrops der Gallenblase; übrige Organe o. B. (Patient L. Nuß) siehe Abbildung 2. Man sieht unterhalb der Gallenblase die Kontur der rechten Niere.

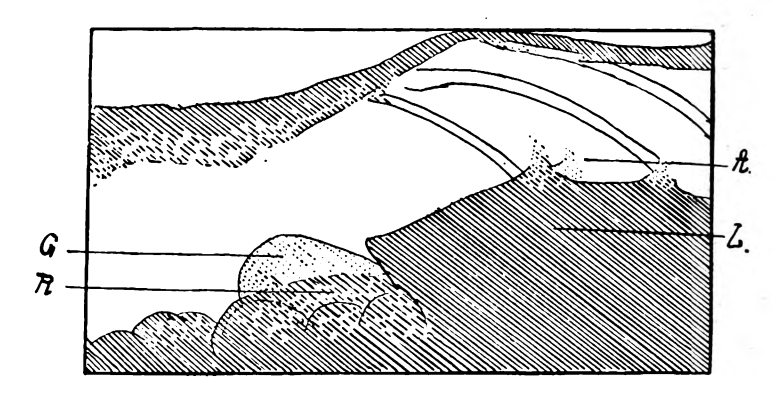


Abb. 2.
(L. Nuß), halblinke Seitenlage, A = Adhäsionszacken, L = Leber, G = Gallenblasentumor, R = r. Niere.

c) Siebenmal eine tumorartige Verschattung im rechten Hypogastrium, die am deutlichsten in Linksseitenlage zur Sicht kam. Der Schatten ließ sich in allen Fällen gegen Leber, Niere, Becken, und weibliche Genitalorgane abgrenzen. In drei Fällen war er unschwer als Konvalut zusammengebackener Darmschlingen zu erkennen, während in den übrigen Fällen das Schattengebilde tumorartig verdichtet erschien und nur an der Außenfläche einzelne aufgelagerte Darmschlingen erkennen ließ. Die Größe dieser Verschattung übertraf stets die der Niere. Mehrfach zogen Adhäsionsstränge vom Tumor nach der Bauchwandung, oder es waren auch anderweitige peritonitische Adhäsionen zu erkennen. In allen sieben Fällen wurde diese Verschattung für chronische, adhäsive Perityphlitis angesprochen, in einem Falle mit der Möglichkeit eines Abszesses. Fünf dieser Fälle kamen zur Operation, wobei sich viermal die Diagnose bestätigte, der fünfte Fall (E. Naumann) ist unten mitgeteilt. Zwei Fälle sind bisher nicht operiert. Davon eine Aufnahme (Pat. Thomas) Abb. 3.

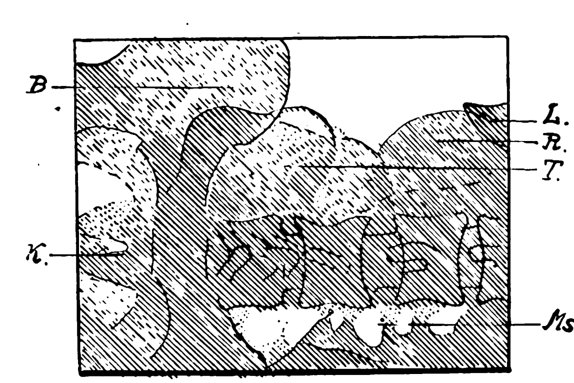


Abb. 3.
(Thomas), Linksseitenlage, L = Leberkante, R = r. Niere, T = Iliocoecaltumor, Ms = Mesenterium, B = Beckenschaufel, K = Kreuzbein.

Es ist somit, was bisher noch nicht mitgeteilt worden ist und manchem Chirurgen neu sein wird, möglich gewesen, die chronische Perityphlitis zur direkten Anschauung zu bringen. Ich betone, daß in keinem dieser Fälle durch die klinische Untersuchung die chronische Blinddarmentzündung erkannt worden war.

Drei Fälle:

1. Otto Urban 27 J.: wechselnde Leibschmerzen um den Nabel herum, subfebrile Temperaturen. Klinisch kein sicherer Befund. Pnp. Im r. Hypogastrium eine solide überfaustgroße Verschattung mit aufgelagerten Darmschlingen. Sonstige Organe o. B. (siehe Aufnahme Abb. 4). Diagnose: Coecaltumor. Operation: perityphlitischer Abszeß.

2. Walther Bruchmüller 32 J.: Schmerzen um den Nabel herum, seit Monaten bestehend, sehr wechselnd. Neigung zur Verstopfung, kein Fieber, kein objektiver klinischer Befund. Lange Zeit als

Aggravant beurteilt. Pnp. (Abb. 5): Gallenblase vergrößert, glatt, Leber, Milz o. B. desgleichen Nieren. Im r. Hypogastrium ein zusammengeballtes, tumorartiges Darmkonvolut. Diagnose: chron. adhäsive Perityphlitis. Operation: chronische Blinddarmentzündung mit starken Darmverklebungen.

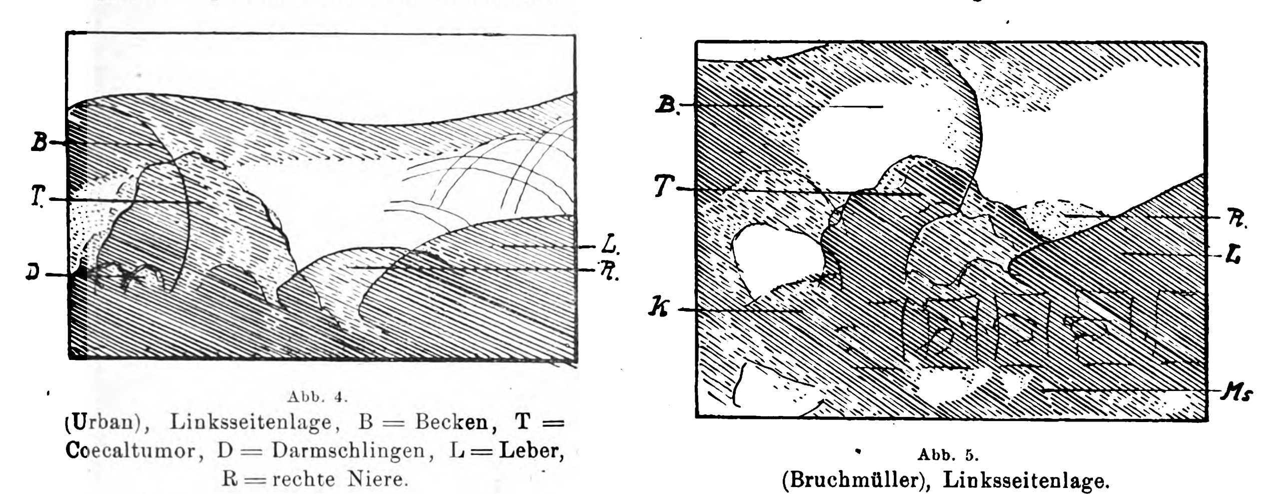


Abb. 4.
(Urban), Linksseitenlage, B = Becken, T = Coecaltumor, D = Darmschlingen, L = Leber, R = rechte Niere.

Abb. 5.
(Bruchmüller), Linksseitenlage.

3. Else Naumann 22 J. Seit zwei Monaten Schmerzen in der oberen Bauchpartie. Keinerlei objektiver, klinischer Befund zu erheben. Pnp. Leber, Nieren, Milz von normaler Größe. Mehrere Verwachsungsstränge der Leber. In Seitenlage erhebt sich im r. Hypogastrium, scharf gegen die Umgebung abgesetzt, mit einigen Strängen nach der Bauchwand zu, ein etwa nierengroßer, ziemlich kompakter Schatten, der ebenfalls für Coecaltumor angesprochen wird. Operation: kleiner Blinddarm mit Anzeichen alter Entzündung, keine Darmverklebungen, tumorartig zusammengeballtes Netz. (Der Röntgenschatten scheint in diesem Falle vom Netz gebildet gewesen sein.

d) Zweimal Ren mobilis. Die r. Niere schwankte beim Hin- und Herwenden des liegenden Patienten deutlich in ihrer Lagerung und sank beim Aufstellen des Untersuchten nach abwärts, so daß ihr kaudaler Pol den Leberrand überragte. Siehe Abb. 6 (Heymann).

e) In den übrigen Fällen waren weder Verwachsungen noch irgendwelche Gestalts- oder Lageveränderungen der erkennbaren Bauchorgane festzustellen, was für die Beurteilung der subjektiven Erscheinungen von Wichtigkeit war. In mehreren dieser Fälle hatte zudem das Pneumoperitoneum den Erfolg, daß die Schmerzen verschwanden und die Patienten geheilt entlassen werden konnten.

Es gelang also, mit Hilfe des Pneumoperitoneums in zahlreichen Fällen anhaltender, klinisch ungeklärter Leibschmerzen einen objektiven Krankheitsbefund zu erheben.

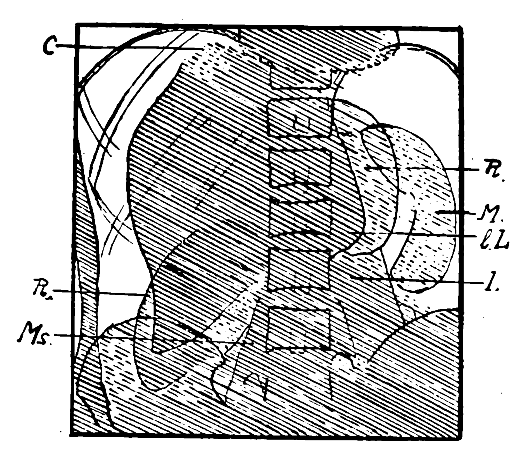


Abb. 6.
(Heymann), im Stehen, C = Lig. coron. hepat., R = Niere, Ms = Mesenterium, M = Milz, l. L = linker Leberlappen, J = Musc. Iliopsoas.

II. Chronischer Ikterus, Gallensteinkoliken.

III. Gallenblasen-Lebertumor.

Die nach diesen Indikationen vorgenommenen pneumoabdominellen Untersuchungen bespreche ich, um Wiederholungen zu vermeiden, zusammen.

Unter den Ikterusfällen der II. Gruppe handelt es sich vorwiegend um solche Kranke, bei denen an eine durch chronische Cholezystitis oder durch Steine bedingte Gallenstauung zu denken war; jedoch ohne fühlbaren Gallenblasentumor. Angesichts des langwierigen Verlaufs

stand in einzelnen Fällen daneben noch Lebercirrhose oder auch subakute Leberatrophie in Frage.

Mit der Indikation: Gallensteine sind von mir hier fünf Fälle zusammengefaßt, die außer dem für Cholelithiasis charakteristischen Schmerzattacken sonst keine objektiven Anhaltspunkte für Gallsteinleiden boten, während alle Fälle mit fühlbarer Gallenblase unter Gruppe 3 berechnet sind.

Fünf Ikterusfälle ließen im Pneumoperitoneum eine glatte Vergößerung der Gallenblase erkennen ohne sonstige Abnormitäten; nur war dabei zweimal die Leber etwas vergrößert und ihre Kontur abgerundet („Kugelleber" Rautenbergs), letzteres infolge chronischer Gallenstauung. Der Hydrops der Gallenblase zeigte Daumenkuppen- bis Taubeneigröße, ohne daß er vorher fühlbar gewesen wäre. Die Gallenblase hing in einem der Fälle als freibeweglicher schlaffer Sack frei über den Leberrand herab, in den übrigen war sie prall gesteift und unbeweglich, wobei die untere Leberkante in elastischer Weise wie ein Sattel dem Gallenblasen- tumor aufsaß. Abb. 7. (Pat. Schewe)

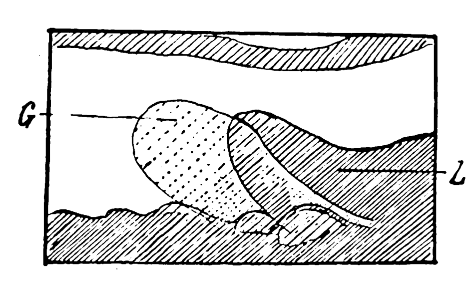


Abb. 7
(Schewe), balbl. Seitenlage, G = Gallenblasentumor, L = Leber.

Ein Ikterusfall (Schultz 69 J.) zeigte eine vergrößerte nicht verwachsene Leber von ebener Oberfläche ohne Gallenblasentumor. Unterer Rand verdickt, ganzes Organ induriert erscheinend. Steifer Milztumor, kleine Niere, kein Ascites. Der Befund wurde für Hanotsche Cirrhose gedeutet.

Ein weiterer Ikterusfall (Fechner 67 J.) zeigte eine kleine deutlich feinhöckrige, starre Leber mit Adhäsionszacken, vergrößerter Milz, wenig Ascites, kleinen geschrumpften Nieren. — Laennecsche Cirrhose.

Im letzten Falle von chronischem Ikterus deutete der pneumoabdominelle Befund auf subakute Leberatrophie hin.

Pat: Krauß 42 J. Seit $^1/_2$ J. wechselnde Ikteruserscheinungen; zeitweise Leberkoliken. Zur Zeit subikterisch, Beschwerden gering. Kein deutlicher Palpationsbefund; Milz vergrößert kein Ascites. Pnp.: Leber klein, starr. Die äußere Fläche zeigt grobwellige Kontur. Es scheinen flache Eindellungen der

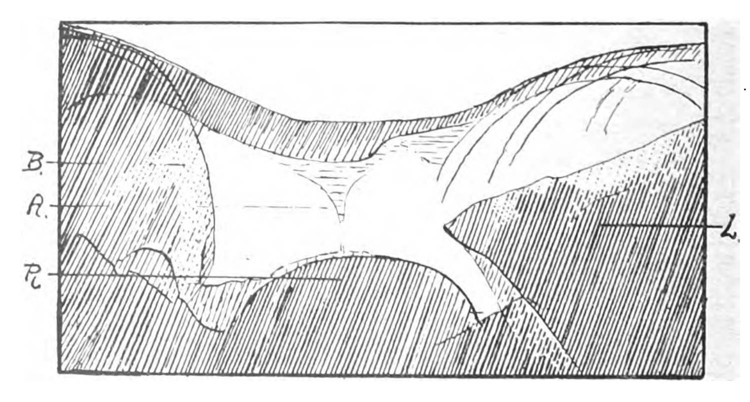


Abb. 8.
(Krause), halblinke Seitenlage.

Leberoberfläche neben umschriebenen Narben vorhanden zu sein. Untere Kante steht steif erhoben. Milz vergrößert, induriert. R. Niere ptotisch. Diagnose: großlappige Cirrhose infolge chronischer Leberatrophie. (Siehe Abb. 8.)

Es war also in sämtlichen untersuchten Fällen von ätiologisch ungeklärtem chronischen Ikterus ohne objektiven klinischen Befund durchs Pnp. ein gesicherter Krankheitsbefund festzustellen. Bes. zu betonen ist der objektive Nach-

weis eines Falles von großlappiger Cirrhose, die als Ausheilungsstadium nach subakuter Leberatrophie aufzufassen ist.

Wegen Gallensteinverdachts wurde fünfmal untersucht. Zweimal wurde dabei kein Befund erhoben, einmal bestand ein einfacher Hydrops der Gallenblase (ohne Steine?). Einmal ließ sich eine chronische Induration und Schrumpfung der Leber mit faustgroßem Hydrops der Blase feststellen, welcher vorher nicht zu fühlen gewesen war. Schließlich wurde im 5. Falle ein faustgroßes, seitlich adhärentes Darmkonvolut im r. Hypogastrium erkannt bei normalem Leberbefund (nicht operiert).

Wegen Gallenblasentumors (fühlbar), mit oder ohne Ikterus, habe ich elfmal Pneumoperitoneum angelegt. In sieben Fällen sah man den prallgefüllten, in der Regel steif emporstehenden Hydrops von glatter Oberfläche ohne erkennbare Verwachsungen. Die Größe des Tumors schwankte zwischen der eines Tauben- oder Gänseeies. Einmal war der Hydrops mit atrophischer Lebercirrhose und coekalen Darmverklebungen vergesellschaftet, ein anderes Mal waren Verwachsungen nach der Leberkante, so wie solche zwischen Leber- und Bauchwand zu erkennen. Schließlich erwies sich in zwei Fällen, wo wir einen Gallenblasentumor fühlen zu können glaubten, im Pneumoperitoneum der Tastbefund als eine Täuschung; es war keinerlei Tumorbildung zu erkennen.

Die Ursache der Gallenstauung in der Gallenblase zn erkennen, gelang indes durch Pneumoperitoneum nicht. Gallensteine habe ich mit Sicherheit nie erkennen oder photographieren können, wohl müßte das aber bei geeigneter Technik gelingen. Im übrigen gewährte das Pneumoperitoneum nur eine Übersicht über den emporstehenden Körper der Gallenblase, nicht über die Mündung derselben. So wurde ein etwa wallnusgroßes Karzinom des Ductus choledochus, welches zu starker Stauung in der Gallenblase geführt hatte (Operationsbefund) im Pnp. nicht erkannt. Die nachträgliche Besichtigung der Röntgenaufnahme in halblinker Seitenlage (siehe Abb. 9) ließ allerdings neben dem Hydrops unter der Leberkante noch eine zweite dichtere Verschattung erkennen, welche wahrscheinlich durch den malignen Tumor gebildet war. Es gelang mir auch nicht, eine diagnostisch verwertbare Einsicht in bestehende Verwachsungserscheinungen zwischen Magen- (bez. Duodenum) und Gallenblase zu gewinnen, was von großer Wichtigkeit wäre. Auch durch Aufblähung des Magens erreichte ich dies nicht, erlebte vielmehr dabei Versager oder Fehlschlüsse, wofür die nachfolgenden Beispiele sprechen.

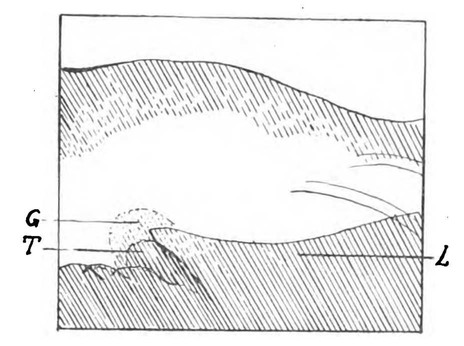


Abb. 9.
(Bohne), halbl. Seitenlage, G = Gallenblasenhydrops, T = Choledochusca.

1. Fr. M. Rost: Starrer Gallenblasentumor fühlbar, Magen röntgenologisch ohne sicheren Befund, allgemeine Kachexie; klinische Diagnose: Gallenblasenkarzinom. Pnp. mit Magenaufblähung: Leber klein, nicht verwachsen, induriert erscheinend. R. Niere ptotisch, Nieren von normaler Größe, Milz desgl. Apfelgroßer prallgefüllter Gallenblasentumor, dessen Hals nach der Leber zu etwa drei Querfinger breit wie abgeschnürt erscheint. Innerhalb der Magenkonturen eine anscheinend dem Angulus der kleinen Kurvatur angehörige Verdichtung der Magenwand. Diagnose: Magen-Gallenblasenkarzinom. Operation: Magen normal. Hydrops der Gallenblase mit zwei über daumenstarken Steinen im Blasenhals. (Abb. 10.)

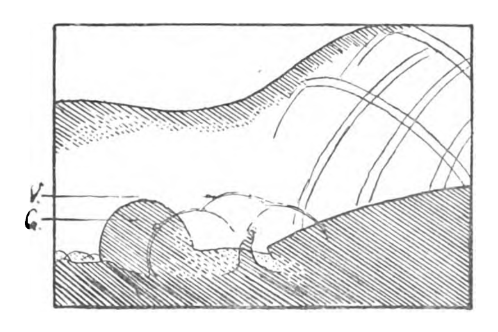


Abb. 10.
(Rost), Rückenlage, V = aufgeblähter Magen, G = Gallenblasenhydrops mit eingeschnürtem Halse.

2. Fr. Schröder 41 J.: Heftige Schmerzen in Lebergegend, häufiges Erbrechen, Gewichtsabnahme, kein Ikterus, kein Fieber. Am Leberrand in der Mammillarlinie ein wallnusgroßer unverschieblicher Tumor, unsicher zu fühlen.

Röntgenologisch Pylorusstenose mit Magenektasie. Wa neg. Pnp.: Leber nicht vergr., größtenteils verwachsen, unsicher ein Gallenblasentumor erkennbar. Milz vergr. Nieren und Unterleibsorgane o. B. Magenkonturen scharf, ohne Verdichtungen. Operation: Pylorus und Gallenblase zu einem tumorartigen derben Gebilde fest verwachsen. Leber adhärent. Gastroenterostomie.

Bei fühlbarem Lebertumor habe ich siebenmal das Pneumoperitoneum angewandt. In zwei Fällen handelte es sich um Leberschnürlappen, der sich im Pnp. mit Deutlichkeit zur Sicht bringen ließ. Im übrigen sind hier die einfachen Luftaufblähungen im Anschluß an Ascitespunktionen bei vorgeschrittenem Leberkarzinom eingerechnet. In einem dieser Fälle brachte das Pnp. eine Überraschung:

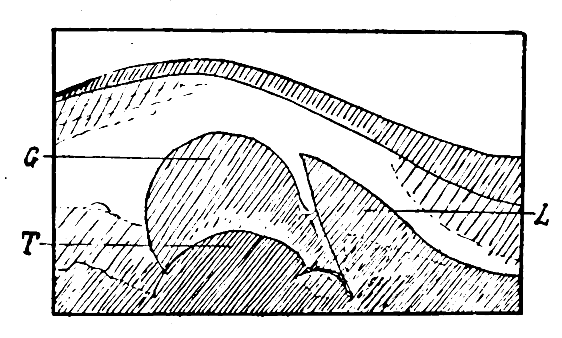


Abb. 11.
(Schmidt), halbl. Seitenlage, T = Magenca., G = Gallenblasenhydrops, L = untere Leberkante.

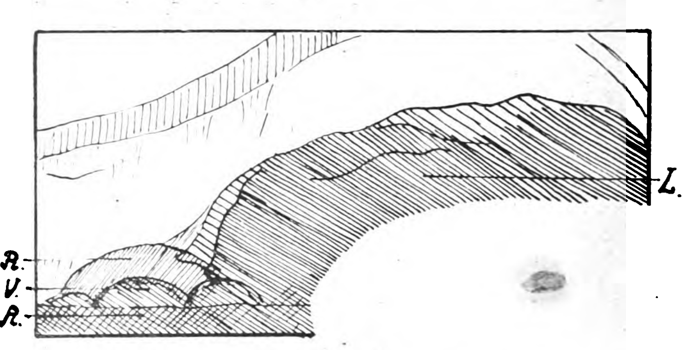


Abb. 12.
(Wiese), halbl. Seitenlage, L = große karzinomatöse Leber, R = r. Niere, V = Magen, A = Aszitesspiegel.

Frau Emilie Schmidt 60 J. Starker Ascites, Kachexie, subikterische Verfärbung. Wegen Ascites kein Palpationsbefund. Pnp.: nicht vergrößerte glatte Leber, deren untere Kante durch einen fast doppelt faustgroßen prallglatten Hydrops der Gallenblase hochgehoben wird. Zwischen Tumor und Leberkante Verwachsungen. Unterhalb des Gallenblasentumors eine nicht näher zu bestimmende halbrunde Verschattung. (Siehe Abb. 11.) Operation: großes Pyloruskarzinom mit Leber verwachsen.

In den übrigen vier Fällen bestätigte sich die klinische Diagnose. Man sah die massiv vergr., verhärtete, meist grob deformierte Leber mit breitwulstigen Höckern, vgl. Abb. 12. (Pat. Wiese): Leberkarzinose.

So bewährte sich mir das Pnp. zur Aufklärung von ätiologisch unsicherem chronischen Ikterus, zur Erkennung der Lebercirrhose, eines Falles chronischer Leberatrophie, zur Feststellung entzündlicher Verwachsungen sowie zur Erkennung und genaueren Betrachtung von Gallenblasentumoren. Schließlich gestattete es eine genauere Darstellung bestehender Lebertumoren. Dagegen gewährte es keinen Aufschluß über die Ursache der Gallenstauung sowie über pathologische Zusammenhänge zwischen Leber (Gallenblase) und Magen.

VI. Bauchtumoren:

Lebertumoren sind hier nicht inbegriffen. Bei Magentumoren, überhaupt organischen Magenerkrankungen, wird das Pnp. nicht benötigt, da die einfachere Kontrastspeisendurchleuchtung Besseres leistet. Das Pnp. wäre nur angezeigt, wenn es imstande wäre, Klarheit über bestehende Zusammenhänge des Magens mit den Nachbarorganen zu bringen, was — wie vorstehend ausgeführt wurde — bei Verwachsung mit der Leber nicht der Fall ist. Auch beim Pankreas oder den angrenzenden Darmteilen bzw. dem Netz war eine genügende Übersicht nicht zu gewinnen. Ich bediente mich wiederholt der Magenaufblähung durch Brausepulver, bin aber in der Deutung erscheinender Magenwandverdichtungen auf Grund mehrerer Fehldiagnosen sehr zurückhaltend geworden. Ohne Aufblähung ist eine Magendiagnostik im Pnp. ganz unsicher, in 2 Fällen wurden dabei Magenkarzinome nicht erkannt (siehe oben).

Pankreastumoren hatte ich zweimal Gelegenheit zu untersuchen; beide später laparotomiert. Im 1. Falle war schon klinisch ein großer Pankreastumor diagnostiziert, im andern Falle (Ida Schmidt) bestand ein linksseitiger Bauchtumor ohne charakteristische Symptome, welcher für Milztumor gehalten wurde (Beobachtung in 4 Berliner Krankenhäusern). Das Pnp. brachte in beiden Fällen keine verwertbare Aufklärung; man sah wohl in halbrechter Seitenlage in der zentralen Bauchpartie eine intensivere Verschattung; es war aber nicht möglich, dieselbe gegen den linken Leberlappen oder die Milz und linke Niere scharf abzugrenzen.

Mesenterialtumoren habe ich zweimal auf Grund des pneumoperitonealen Befundes diagnostiziert, es fehlt indes operative Kontrolle. Es handelte sich um gut abzutastende, vollkommen verschiebliche halbharte Tumoren — einmal rechts vom Nabel (Fritz Hempel), das andere Mal im linken Epigastrium (Fr. Streichhahn) — beide Male ohne subjektive Störungen oder objektive Symptome von seiten des Digestions- oder Urogenitaltraktes. Im Pnp. konnte man die Tumorschatten in Rücken- bzw. Seitenlage ziemlich gut erkennen; sie schienen der Unterlage anzuhaften und mit dem luftgeblähten Darm aufgehoben zu werden. Die Konturen der Leber, Nieren und Milz ließen sich gut dagegen differenzieren. Zu einer exakten Diagnosenstellung genügen derartige Resultate natürlich nicht.

Nierentumoren habe ich in 4 Fällen zur Untersuchung bekommen, dazu noch mehrere Male tumorartig wirkende Senknieren.

Die äußeren Konturen der Nieren waren fast immer zu erkennen in Seitenlagerung und im Stehen, den oberen Pol sowie die innere Kontur bekam ich jedoch beim Pnp. nur ausnahmsweise zu Gesicht, ebenso die Nebennieren.

Zystenniere[1]) rechtsseitig (klinisch als Tumor wirkend) konnte ich in einem Falle infolge Totalverwachsung von Leber und Milz ungewöhnlich gut zur Darstellung bringen. Wie die Abb. 13 zeigt, besteht an der r. Niere ein apfelgroßes zystisches Anhängsel am unteren Pol (bei funktionstüchtiger Niere). Der Befund wurde durch spätere Pneumoradiographie bestätigt.



Abb. 13.
(Mehnert), stehend, L = Leber, M = Milz, R = Niere, C = Nierenzyste, Ms = Mesenterium.

Bei 3 weiteren Fällen von Nierentumoren ohne Leberverwachsung war die Erkennung wesentlich schwieriger. Im 1. Fall erschienen beide Nieren ungewöhnlich vergrößert und abgerundet, rechts mit Steinschatten; in Anlehnung an das klinische Krankheitsbild wurde doppelseitige Pyonephrose diagnostiziert. Befund autoptisch bestätigt.

In einem 2. Falle wurde aus gleichem Befunde linksseitige Pyonephrose diagnostiziert; Bestätigung durch spontanen Eiterablauf nach wenigen Tagen.

Schließlich haben wir einmal beim Befund eines etwa pflaumengrößen unregelmäßigen Tumorschattens dicht über der rechten Niere und anscheinend mit dieser zusammenhängend und mit ihr verschieblich die Röntgendiagnose Nebennierentumor gestellt. — Der Fall kam indes nicht zur Operation.

Wegen Wanderniere, klinisch als beweglicher Bauchtumor wirkend, wurde dreimal Pnp. angelegt. In allen Fällen gelang es, den Tumorschatten mehr oder weniger vollständig zur isolierten Darstellung zu bringen und als Niere zu erkennen; indes gab es gerade in den beiden Fällen stärkster Nierensenkung keine vollkommen eindeutigen Bilder, da der Nierenschatten zum Teil in den Darmverschattungen innerhalb des Beckens untertauchte. Ich habe übrigens wiederholt auch linksseitige Nierensenkung gesehen (vgl. dazu Abb. 16).

---

[1]) (bzw. Nierenzyste.)

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß sich auch die Schrumpfniere meist gut erkennen und als solche ansprechen ließ.

Ich habe auch die Rosensteinsche Pneumoradiographie der Nieren oftmals vorgenommen und dabei die Gesamtkonturen der Nieren wesentlich besser zur Darstellung kommen sehen als im Pnp., so daß ich diese Methode zur Darstellung der Nieren dem Pnp. vorziehe.

Ovarialkarzinome habe ich zweimal im Pnp. besichtigt — es sollte die Ausdehnung derselben und die Beziehungen zur Umgebung festgestellt werden. Im ersten, weniger vorgeschrittenen Falle gelang eine befriedigende Übersicht über die Organe des kleinen Beckens und den linksseitigen mit dem Ovarium zusammenhängenden, etwa hühnereigroßen Schatten, im andern Falle doppelseitiger Karzinome war dagegen eine klare Übersicht über das kleine Becken nicht zu gewinnen. Wie in der röntgenologischen Sonderabteilung bei der Leipziger Jahrhundertfeier aus der Erlanger Frauenklinik berichtet wurde, bedienen sich die Gynäkologen jetzt zur Darstellung des kleinen Beckens einer besonderen Lagerung.

Schließlich gelang infolge eines diagnostischen Irrtums die Darstellung eines ausgedehnten multilokulären Kystoms. In der Annahme eines vorhandenen Ascites wurde punktiert und nach Ablassung von 6 l. Flüssigkeit Luft nachgefüllt. Dabei zeigte sich, daß nicht die freie Bauchhöhle, sondern eine abgesackte Zyste punktiert war. Auf dem Flüssigkeitsspiegel schwamm — an dünnem Stiele wurzelnd — eine höckrige Tochtergeschwulst. (Siehe Abb. 14.)

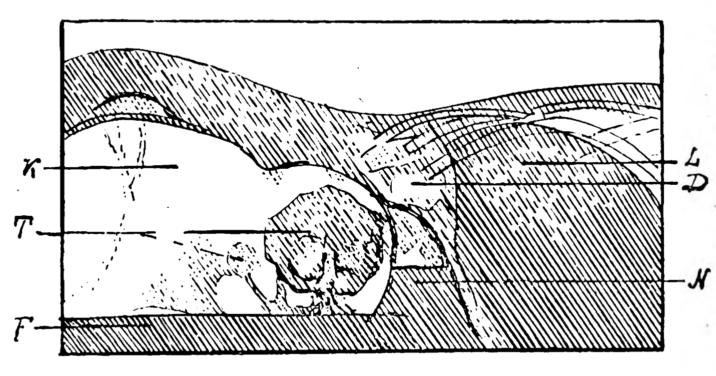


Abb. 14.
Ovarialkystom, K = Luftgefüllte Hauptzyste, T = Tochterzysten, F = Flüssigkeitsspiegel, L = Leber, D = Dickdarmschlinge, N = Nebenzyste, F = Flüssigkeitsspiegel.

Alles in allem blieben also die Ergebnisse des Pnp. bei Bauchtumoren hinter den daran geknüpften Erwartungen zurück. Die Nierendarstellung gelingt vollkommener durch die Pneumoradiographie, Tumoren des Magens, Darms, Mesenteriums und des Pankreas sind durchs Pnp. nicht immer zu isolieren. Über die Röntgendiagnostik der Organe des kleinen Beckens fehlt mir genügende Erfahrung.

V. Leberlues.

Hierher gehören 5 meiner Untersuchungen, die ich der Wichtigkeit halber einzeln bespreche:

1 Kind Schneider, 2 J.: Lues congenita; elendes Kind, subikterisch verfärbt mit aufgetriebenem Leib, perkut. vergrößerter Leber. Pnp. Leber steht starr wie ein Stahlhelm über die Unterlage hervor. Die äußere Kontur ist teilweise aufgehellt. Nieren o. B. Milz vergr. (Abb. 15.) Diagnose: interstitielle spezifische Hepatitis. (Kurerfolg!)

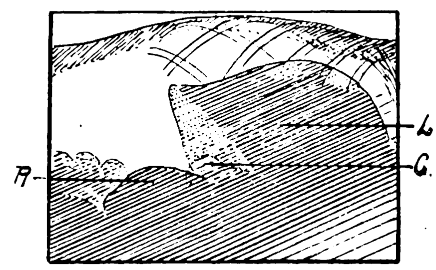
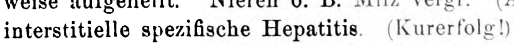


Abb. 15.
(Schneider), halblinke Seitenlage, L = Leber, G = Gallenblase, R = r. Niere.

2. Frau Kolms, 36 J.: Vor 2 J. wegen Lebertumor operiert, wobei eine großknotige gummöse Leberlues festgestellt wurde.  Jetzt erneut Ikterus und Leberschmerzen; Wa. +++. Pnp. Leber nicht verwachsen, starr und unnachgiebig, grob verunstaltet mit mehrfachen tiefen Einbuchtungen und höckerigen Prominenzen. Die Schattendichte der einzelnen Leberpartien auffallend wechselnd. Die untere Kante geht in eine breite Verwachsung der Intestina im r. Hypogastrium über. R Niere nicht erkennbar. L. Niere hängt als verkleinertes (geschrumpftes) Gebilde unterhalb Milz und l. Leberlappen; über dem oberen Pol auffallend deut-

lich die Nebenniere zu erkennen. Milz vergr., induriert. Auf kombinierte Kur klinische Ausheilung. (Siehe Abb. 16.)

3. Fr. Linke, 45 J.: Anhaltende Leibschmerzen, Leib aufgetrieben, etwas Ascites, kein Ikterus, Temperatur subfebriel, Wa. ++. Klinisch keine sichere Diagnose. Pnp. Leberkonvexität, großenteils adhärend. Untere Kante abgestumpft und verdickt mit 2 spitzen Einkerbungen. Gallenblase nicht zu sehen. Milz vergr. Ascites. Diagnose: Leberlues. Kurerfolg!

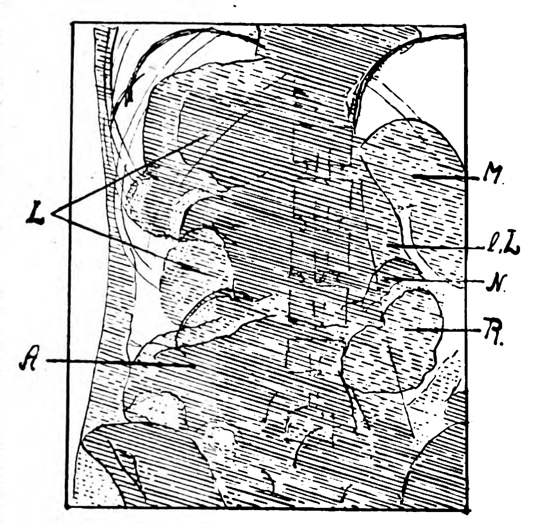


Abb. 16.
(Kolms), stehend, L = tertiärluetische Leber, A = coecale Darmverklebungen, M = Milz, l. L = linker Leberlappen, N = Nebenniere, R = geschrumpfte, gesenkte linke Niere.

In den letzten beiden Fällen bestanden schwere Erscheinungen von Aorteninsuffizienz auf luetischer Basis mit Stauungserscheinungen und Ascites. Luftauffüllung im Anschluß an die Punktion:

4. Herr Giseke, 52 J.: Leber verkleinert, verhärtet mit mehreren kraterförmigen Einziehungen. Übrige Fläche feinhöckrig, Gallenblase eben zu erkennen. Milz vergr. Nieren klein. Obduktion: Geschrumpfte granulierte Leber mit lappenförmigen Einschnürungen (Hepar lobatum), Cholecystitis mit Gallenstauung, Induration der Milz. Sekundäre Schrumpfniere.

5. Franz Großmann, 45 J.: Starr vergr., nicht verwachsene, prallglatte, abgerundete Leber; vergr. Milz; vergr. Nieren. (Siehe Abb. 17.) Diagnose: Stauungsleber. Bestätigung durch Obduktion.

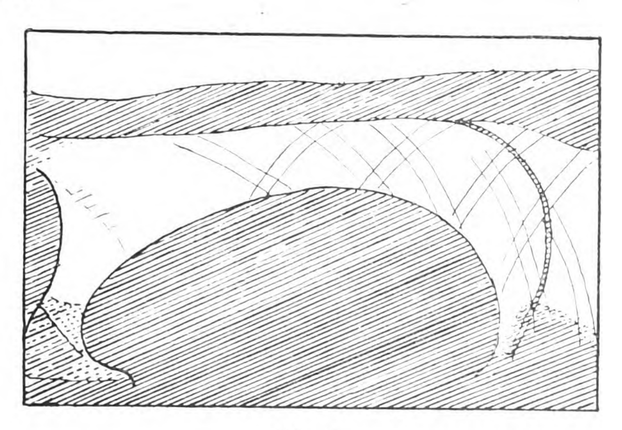


Abb. 17.
(Großmann), Stauungsleber, halbl. Seitenlage.

Bei Verdacht auf Leberlues lohnt es also, ein Pnp. anzulegen, da die groben Formveränderungen der luetischen Leber — sowohl der kongenitalen Form mit interstitieller Hepatitis wie der tertiären Form (Hepar lobatum) in anschaulicher Weise darzustellen sind.

VI. Leberabzeß.

Zur erstmaligen Vornahme des Pnp. bei Leberabzeß sahen wir uns trotz eigener Bedenken durch einen besonders schwierigen, und zur Entscheidung drängenden Krankheitsfall gezwungen; durch den diagnostischen Erfolg ermutigt, habe ich in der Folge 5 Fälle mit klinischer Wahrscheinlichkeitsdiagnose Leberabzeß mittels Pnp. untersucht.

1. Reinhold Giering, 36 J.: Schwere septische Erkrankung mit heftigen Leberschmerzen ohne Ikterus, seit Wochen außerhalb ohne gesicherte Diagnose behandelt. Leberprobepunktion zweimal resultatlos. Pnp. Leber vollkommen abgedrängt, vergr.; in l. Seitenlage wölbt sich über die Konoexität (maximal zwischen 11. und 12. Rippe in hinterer Axillarlinie) eine ca. 10 cm breite halbkugelige glatte



Vorwölbung empor; abwärts davon noch eine ähnliche seichtere Erhebung. Milz vergr., schlaff, sonst o. B. (Siehe Abb. 18.) Operative Bestätigung.

In 3 weiteren Fällen bestanden zum Teil umschriebene, z. T. totale Verwachsungen der Leber, die natürlich die Übersicht wesentlich beeinträchtigten. Indes konnte in einem Falle (Krohn) aus der Gesamtvergrößerung des Organs, einer umschriebenen Adhäsion in Gegend des äußeren Zwergfellsinus sowie dem normalen Aussehen der unverwachsenen Teile der Leberkontur ebenfalls zu einer umschrieben lokalisierten Abzeßdiagnose gelangt werden, die sich bei der Punktion als zutreffend erwies. Bei den beiden anderen Fällen mit totaler Adhäsion der Leber führte das Pnp. zu keinem brauchbaren Ergebnis. Ungewöhnlich und auch ungeklärt ist der folgende 5. Fall:

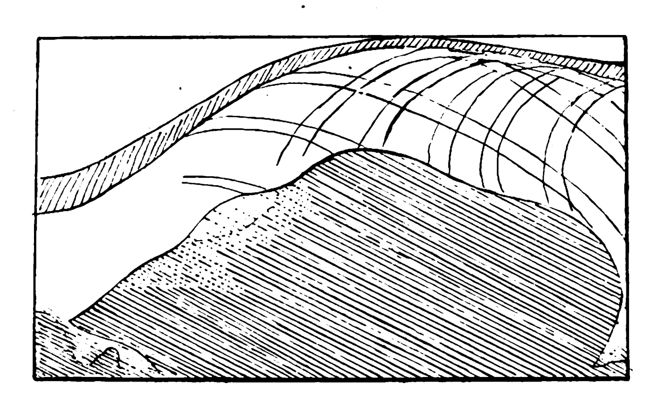


Abb. 18.
(Giering), halblinke Seitenlage, Leberabszeß.

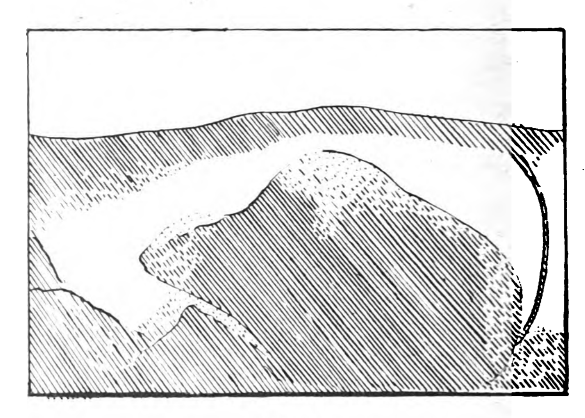


Abb. 19.
(Ruddigkeit), Leberabszeß.

5. Ruddigkeit, 50 J.: Septisches Krankheitsbild mit leichtem Ikterus, heftigen Leberschmerzen, vergr. Leber. Wa. —, keine Eosinophilie, Urobilinogen und Indikan im Urin nicht vermehrt, Milz vergr., weich. Pnp. (Siehe Abb. 19.) Leber vergr., nicht verwachsen. Faustgroße, starke runde Vorwölbung über seitliche Fläche, deutlich zystisch, im 10. Interkostalraum, hintere Axillarlinie zu lokalisieren. Die Vorwölbung selbst sowie die darunter gelegene Leberpartie erscheint kraterförmig aufgehellt. Sonst Leber glatt, Gallenblase nicht zu sehen, Milz vergr, Nieren klein.

Die in der Folge vorgenommenen Probepunktionen blieben durchweg ergebnislos. Gleichzeitig trat etwa vom 8. Tage nach Vornahme des Pnp. eine Besserung im Befinden mit Rückgang des Fiebers und Ikterus ein, welche anhielt, so daß Patient 14 Tage später in gutem Zustande das Bett verlassen konnte. Auf Wunsch des Pat. nochmalige Bauchdurchleuchtung: Pnp. Keine Leberverwachsungen. Die rundliche Vorwölbung ist etwas kleiner geworden, die kraterförmige Aufhellung unterhalb derselben tritt noch deutlicher hervor, sonst Leber glatt, o. B. Darnach Pat. geheilt entlassen.

Ich zitiere dazu eine Anmerkung von Ernst Unger aus der Monographie über Leberabzeß im Kraus und Brugschschen Handbuch (S. 364):

„Findet man (bei Probepunktion eines Leberabzeß) nichts, so erlebt man zum höchsten Erstaunen bisweilen nach den Punktionen Fieberabfall; der Kranke wird geheilt.“

Mir brachte also das Pnp. bei Verdacht auf Leberabzeß in 3 von 5 Fällen wesentliche diagnostische Aufklärung.

VII. Verdacht bestehender peritonitischer Adhäsionen, einschließlich Bauchfelltuberkulose.

Wegen Verdachts auf Bauchfelltuberkulose habe ich viermal Pnp. angelegt aus diagnostischen und in diesem Falle zugleich therapeutischen Gründen. Das charakteristische Bild mit breiter, tuberöser Zusammenballung des Netzes und starken Verwachsungen sah ich dabei nur einmal (Hübner). (Siehe Abb. 20.) Die Aufnahme in halbr. Seitenlage bei gasgeblähtem Magen zeigt das Netz zu einem breiten Tumor zusammengeballt und mit mehrfachen Strängen der Bauchwand in der Nabelgegend angeheftet. Ascites bestand nicht.

In einem 2. Falle (Sättler) klinisch sicherer Bauchfelltuberkulose fanden sich so hochgradige Verwachsungen, daß nur knapp 1000 ccm Sauerstoff eingeführt werden konnten. Da Gas sammelte sich in einem abgesackten Raume des linken Hypogastriums an. Man erkannt. undeutlich die linke Nierenkontur, wenig Ascites. Weitere Ergebnisse waren nicht zu gewinnen In beiden Fällen trat nach dem Pnp. eine klinische Besserung ein, indes sind beide Fälle bis heute noch nicht geheilt. (3 u. 7 Wochen Beobachtung.)

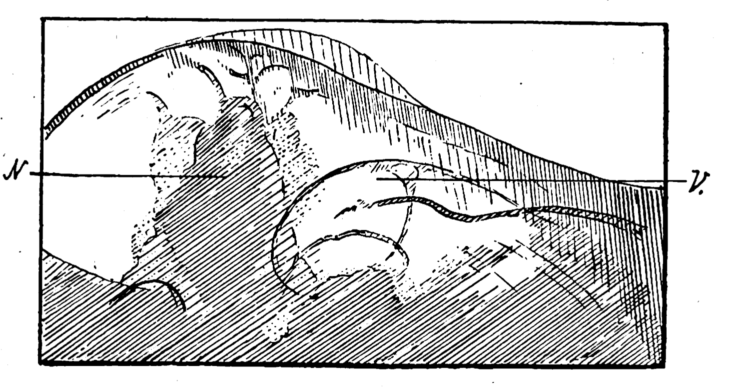


Abb. 20.
(Hübner), Rückenlage, N = Netztumor, V = luftgeblähter Magen.

Die beiden anderen Fälle zeigten im Pnp. normale Organschatten ohne Verwachsungserscheinungen, so daß damit die klinische Wahrscheinlichkeitsdiagnose fallen gelassen werden mußte. Wie sich später herausstellte, lag in einem Falle (Schrader) ein rechtsseitiger perinephritischer Abzeß vor, der durchs Pnp. nicht erkannt worden war; der andere klinisch sehr eigenartige Fall (Koska) mit Erscheinungen schwerer chronischer Amyloidosis ohne bekannte Ursache und mit tageweise auftretenden peritonitischen Reizsymptomen blieb ungeklärt. (Später spontan gebessert.)

Wegen Verdachts bestehender Bauchfellverwachsungen nach Gallenblasenoperationen wurde viermal Pnp. vorgenommen. In sämtlichen Fällen fanden sich breite Verwachsungen sowohl unter der Operationsnarbe als auch mehr oder weniger zwischen den übrigen Intestinalorganen. In zwei dieser Fälle wurde durch die Gasauffüllung eine Besserung der Schmerzerscheinungen erzielt. In einem später ad exitum gekommenen Falle wurde in tabula obduktionis der Röntgenbefund bestätigt gefunden.

Hier seien noch zwei klinisch ungeklärte Fälle angefügt, wo mangels anderer Erklärung als Krankheitsursache peritoneale Verwachsungen vermutet wurden.

1. Erna Klautsch, 25 J. Schwerste chron. atonische Obstipation ohne wesentlichen objektiven Befund. Pnp. Totale Adhäsion von Leber und Milz, letztere vergr., Nieren o. B. mehrfache Verwachsungen des Dickdarms mit der Bauchwand sowie mit benachbarten Darmschlingen. Nach dem Pnp. Besserung der Stuhlträgheit.

2. Georg Lempke, 21 J., chron. Cystopyelitis, sepsisähnliche Erscheinungen mit Milztumor; anhaltende Leibschmerzen um den Nabel herum, kein Palpationsbefund. Pnp.: Leber normal, Milz schlaff vergr. Beide Nieren stark vergr., großes Darmschlingenkonvolut in der Coecalgegend mit Verwachsungssträngen. Diagnose: Perityphlitis; operative Bestätigung.

VIII. Relaxatio diaphragmatica (2 Fälle).

Den einen Fall (Schings) habe ich auf dem Röntgenkongreß 1921 (Verhandlg., S. 107) — seinerzeit fälschlicherweise als Hernie bezeichnet — demonstriert. (Siehe Abb. 21.)

Der zweite Fall (Keil) betrifft eine rechtsseitige totale Zwerchfellähmung mit Hochstand. Im Pnp. sah man das erschlaffte, sehr dünne Zwerchfell hoch in den Thoraxraum hineingesogen mit paradoxer Atembewegung.

Das Gesamtergebnis meiner Untersuchungen kann ich folgendermaßen zusammenfassen: In der Hauptsache sind es Gestaltsveränderungen der Leber, Vergrößerung der Gallenblase, Veränderungen des Zwerchfells, sowie peritonitische Verwachsungen, welche durch das Pnp. in befriedigender Weise zur Anschauung zu bringen waren. Bei der Leber handelte es sich um Leberkarzinom, Stauungs-

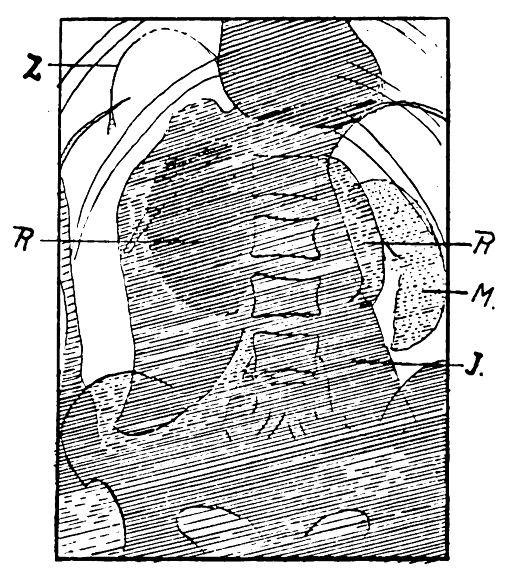


Abb. 21.
(Schings), stehend, Z = Relaxatio diaphragmatica, R = Niere, M = Milz, J = Musc. Iliopsoas.

leber, Cirrhose, subakute Leberatrophie, Leberlues, Leberabszeß und Leberschnürlappen. Die gute Darstellung peritonitischer Adhäsionen ermöglichte es, zahlreiche, sonst kaum deutbare Krankheitsbilder zur Aufklärung zu bringen. Wichtig und wohl neu ist die direkte Sichtbarmachung der chronischen adhäsiven Perityphlitis. Von den Bauchorganen war stets die Milz und meist auch Uterus nebst Adnexen gut übersehbar. Bei den Nieren war die äußere Kontur und der distale Pol fast immer dargestellt, die Übersicht über die Gesamtorgane gelang nur ausnahmsweise; man bedient sich zu deren Darstellung daher besser der Pneumoradiographie. Tumoren des Magens, Pankreas, Darms, Mesenteriums waren dagegen nicht in befriedigender Weise zur Anschauung zu bringen.

Einen sicheren therapeutischen Erfolg des Pnp. bei abdominellen Erkrankungen haben wir nicht gesehen, wohl aber ließ sich in einer Anzahl von Fällen, namentlich bei unbestimmbaren oder durch Adhäsionen verursachten Leibschmerzen in zeitlichem Zusammenhange mit dem Pnp. ein Rückgang oder auch völliges Verschwinden der subjektiven Krankheitserscheinungen feststellen.

Zum Schluß meiner Ausführungen seien zum Zwecke des Ausbaues einer systematischen pneuabdominellen Röntgendiagnostik von einer Anzahl abdomineller Krankheitsbilder, die nach meiner Erfahrung charakteristischen röntgenologischen Merkmale zusammengestellt:

Stauungsleber: Die Leber ist vergrößert, prallglatt mit abgerundeten Konturen, insbesondere die untere Kante, daher von Rautenberg[1]) mit „Kugelleber" bezeichnet; vgl. Abb. 17. Es gehört dazu stets auch eine glatte Vergrößerung der Milz und der Nieren. Auch die chronische Gallenstauung bewirkt eine ähnliche, wenn auch in der Regel weniger ausgesprochene Figurierung der Leber, was für die Diagnostik des chronischen Ikterus von Wichtigkeit ist.

Lebercirrhose: Die Leber ist verkleinert, geschrumpft. Die Oberfläche ist feinhöckerig, was oft erst auf der photographischen Platte erkennbar ist. Wichtig ist die Verhärtung des Organs, welches nicht abgeplattet der Unterlage aufliegt, sondern die Form mehr oder weniger unverändert in allen Lagen beibehält. Auch die untere Kante erscheint erstarrt, in der Regel etwas abgerundet, über die Unterlage emporstehend. Dazu harter Milztumor und meist Ascites. Ob die hypertrophische Cirrhose ein charakteristisches Schattenbild gibt, möge noch dahingestellt bleiben. Ich deutete einen Fall (s. unter II.) als Hanotsche Cirrhose — ohne autoptische Bestätigung —, wobei die Leber vergrößert war von ebener Oberfläche, induriert, Milz vergrößert, Nieren geschrumpft, kein Ascites.

Leberatrophie: Der Röntgenbefund wird je nach dem Charakter der vorliegenden Erkrankungsform ganz verschieden ausfallen können. In frischeren Fällen, wie ihn Rautenberg beschreibt, zeigt sich die atrophische Leber bzw. Leberpartie schlaff und eingesunken, ihre Schattendichte gegenüber dem normalen Lebergewebe auffallend gelichtet. Dazu tiefe kraterförmige Einsenkungen im Lebergewebe neben unveränderten oder (wie Rautenberg schreibt) durch Gallenstauung gespannten, abgerundeten Partien. (Siehe Abb. 22.) In älteren

---

[1]) D. Arch. f. klin. M., Bd. 129, H. 3 u. 4.

Fällen, wie der oben beschriebene, ist die Leber im ganzen geschrumpft und verhärtet. Sie zeigt grobwellige Konturen, die sich eventuell wie in meinem Falle nur durch die Dichtigkeitsunterschiede der erkennbaren Leberkontur markieren. Das auffallendste Symptom ist natürlich die Gesamtverkleinerung des Organes. Milz meist vergrößert, hart, oftmals Ascites.

Leberlues: Die Lues congenita der Leber kennzeichnet sich im Pnp. durch eine Vergrößerung und Verhärtung des Organs. Die ganze Leber wirkt als ein starres, zumal in Seitenlage steif in die Bauchhöhle emporstehendes Schattengebilde. Milz meist etwas vergrößert. Die Leber ist dabei nicht wie bei der Stauung abgerundet, sondern zeigt eher kantige Konturveränderungen. Der Leberrand ist meist verdickt. Vergleiche Abb. 15 und siehe Abb. 23 (Rautenberg). Die tertiäre Leberlues der Erwachsenen zeigt dem gegenüber herdförmige Erkrankung des Lebergewebes. Man sieht tiefe, narbige Einkerbungen neben unregelmäßigen höckrigen (gummösen) Ausbuchtungen (Hepar lobatum). Die Leber ist dabei im ganzen nicht vergrößert, erscheint vielmehr induriert, indes nicht wie bei der Atrophie verkleinert. Der untere Rand ist abgestumpft, ebenfalls meist tief eingekerbt. Häufig bestehen mehr oder weniger ausgedehnte Verwachsungen der Leber (Perihepatitis fibrosa). Die Milz ist ebenfalls vergrößert, oft adhärent, häufig Ascites. (Vgl. Abb. 16.)

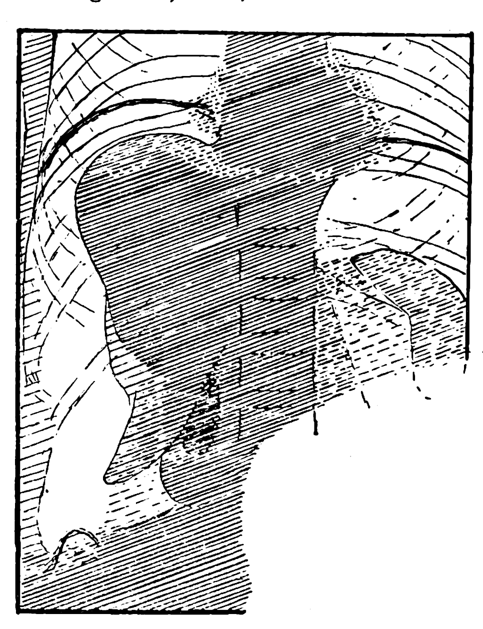


Abb. 22.
Partielle Leberatrophie aus Rautenberg, D. A. f. klin. Med. 129, H. 3/4.

Leberabszeß: Bestehen keine Verwachsungen, so ist die Erkennung des Leberabszesses sehr leicht. Die Leber ist vergrößert und erscheint wie gespannt (vgl. Abb. 18). Die Kuppe des Abszesses wölbt sich halbkugelig in auffallender Weise über die Leberkonvexität vor, so daß es ohne Schwierigkeit möglich ist, die Lage des Abszesses auf der Körperoberfläche zu markieren. Die Schattendichte des Abszesses ist oftmals deutlich gegenüber der des normalen Lebergewebes gelichtet. Ein etwa gleiches Röntgenbild zeigen natürlich auch andere Zystenbildungen der Leber. Bestehen ausgedehntere Verwachsungen der Leber mit dem Zwerchfell und der Bauchwand, so bleibt als diagnostische Besonderheit nur noch die Vergrößerung des Organs und eventuell die vermehrte Spannung zu erkennen. Eine gesicherte Diagnose wird alsdann unmöglich sein. Indes empfiehlt es sich, in solchen Fällen die Durchleuchtungen nach 8 bis 10 Stunden zu wiederholen. Man findet oft alsdann große Teile der vorherigen Adhäsionen durch eingedrungenes Gas getrennt, so daß die Leberkontur zu erkennen ist. Bleibt dann eine umschriebene feste Verwachsung der Leber zurück, so kann man ohne weiteres mit Wahrscheinlichkeit den Abszeß in die Gegend dieser Verwachsung lokalisieren. Zudem zeigt die Partie des Abszesses gewöhnlich eine deutliche Aufhellung. Man sei jedenfalls, um gewaltsame Lösung bestehender Verwachsungen zu verhüten, bei Leberabszeßverdacht besonders vorsichtig in der Dosierung des Einfüllungsdruckes.

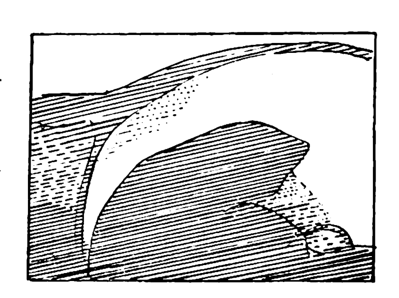


Abb. 23.
Kongenitale Leberlues, ebenfalls aus Rautenberg.

Gallenblasentumor: Eine Vergrößerung der Gallenblase ist stets zu erkennen. Der oftmals sehr zarte Schatten der Gallenblasenkuppe zeigt sich am deutlichsten in halblinker Seitenlage über die untere Leberkante emporstehend, während ein stärkerer Hydrops oftmals steif unter der Leberkante in die Höhe ragt. Man suche sich stets Rechenschaft zu geben über die Schatten-

dichte des Gallenblasentumors, glatte oder unebene Oberfläche, Beweglichkeit desselben, bestehende Verwachsungen zur Umgebung. Zu erstreben ist, die Ursache der Gallenstauung zu ergründen. Jeder Röntgenologe, der über die geeignete Technik verfügt, wird natürlich versuchen, durch weichstrahlige Röntgenaufnahmen des Hydrops, eventuell vorhandene Gallensteine zur Darstellung zu bringen. Eine erkennbare Einschnürung des Blasenhalses mit praller Stauung im Blasenkörper kann durch Abschluß des Blasenhalses infolge großen Steines bedingt sein (Abb. 10). Man achte ferner auf weitere Schattenbildung unterhalb der Leberkante, wo ein Tumor des Choledochus als eine dichtere Verschattung innerhalb des Hydropsschattens in Erscheinung tritt, der leicht zu übersehen ist. (Vergleiche Abb. 9.) Bei Verdacht auf Verwachsung mit dem Magen fahnde man nach ungewöhnlichen Schattenbildungen in der Magengegend bei nicht aufgeblähtem Magen in Rückenlage unter der Leberkante hervortretend (vergleiche Abb. 11) und besichtige solche Schattenbildungen weiter nach Magenaufblähung mit Brausepulver. Vorsicht in der Deutung derartiger Schatten ist indes dringend geboten.

Chronische Perityphlitis: Dieselbe wird selbstverständlich, so weit sie durch Palpation feststellbar ist, keine Indikation zum Pnp. sein. Wie es in meinen Fällen geschah, wird ein solcher Röntgenbefund immer mehr oder weniger ein Zufallsbefund bei sonst ungeklärtem abdominellen Krankheitsbild sein. Immerhin ist dieser Befund auch bei dieser Beschränkung durchaus keine Seltenheit — z. B. in 9% meiner Fälle!

Die chronische adhäsive Perityphlitis stellt sich im Pnp. dar, entweder als ein Konvolut zusammengebackener Darmschlingen oberhalb der rechten Darmbeinschaufel, welches am deutlichsten in linker Seitenlage in Erscheinung tritt, während in dieser Lagerung unverwachsene Darmteile der Schwere folgend unter die Wirbelsäule herabsinken, oder sie erscheint in gleicher Lagerung als ein nahezu massiver über nierengroßer Schatten im rechten Hypogastrium, der sich deutlich gegen Becken, Niere und Leber abgrenzen läßt, desgleichen gegen die Genitalorgane. Vorbedingung zur Verhütung von Fehlschlüssen ist natürlich vorherige gründliche Darmentleerung; ein kotgefüllter Dickdarm wird eventuell auch eine massive Verschattung in der Coecalgegend vorzutäuschen vermögen. Immerhin treten dabei doch die teilweise luftgefüllten Haustren deutlich hervor, während nach meiner Erfahrung die coecale Darmverklebung ein auffallend glattes, tumorartiges Schattenbild zeigt. Eher ist es möglich, daß der coecale Schatten durch zusammengeballtes Netz verursacht ist. Als Begleiterscheinung der chronischen Perityphlitis und als gleichzeitige Bestätigung dieser Annahme wird man in der Regel in solchen Fällen noch anderweitige peritonitische Adhäsionen finden. Im Stehen ist die coecale Darmverklebung nicht so deutlich zu erkennen; das rechte Hypogastrium erscheint dabei im ganzen verschattet. Bisweilen gelingt es alsdann durch gute Röntgenaufnahmen, Einzelheiten dieser Verschattung in Form breiter Darm- oder Netzadhäsionen zu erkennen (vgl. Abb. 16).

Bauchfelltuberkulose: Dabei wird oft, zumal in Fällen ohne Ascites, infolge zu umfangreicher Verwachsungen eine pneumoabdominelle Sicht überhaupt unmöglich sein. Gelingt es, die ganze Bauchhöhle mit Gas zu füllen, so findet sich als Hauptcharakteristikum der Bauchfelltuberkulose die tuberöse Zusammenballung des Netzes (siehe Abb. 20), welches wie ein breiter Tumor über die Unterlage, eventuell den Ascitesspiegel sich erhebt und mit zahlreichen Strängen ventral fixiert ist; dazu mehrfache Adhäsionserscheinungen von seiten der anderen Organe. Ein gutes Bild findet sich in Groedels Röntgendiagnostik (Atlas, Nr. 400).

Andere wichtige Objekte der pneumoabdominellen Diagnostik — wie die peritonealen Adhäsionen und die gynäkologischen Befunde — seien der Beschreibung durch die darin mehr erfahrenen Chirurgen bzw. Gynäkologen überlassen. Die Nierendiagnostik ist wegen der besseren Resultate der Pneumoradiographie ebenfalls nicht erwähnt.

Zweck dieser Niederschrift war es, die mancherorts vorhandenen Vorurteile gegen das Pneumoperitoneum durch Mitteilung zahlreicher Resultate zu mildern, hinzuweisen auf eine erprobte gefahrlose Technik und hinzuwirken auf den Ausbau einer systematischen pneumoabdominellen Röntgendiagnostik.

Aus der I. Mediz. Klinik der K. Universität Budapest
(Direktor: Prof. Dr. Rudolf Bálint).

Über die Behandlung bösartiger Tumoren.

Von
Dr. **Eugen Rosenthal,** Assistent der Klinik.

Über die bei uns verwendete Röntgeneinrichtung.

Als wir unsere tiefentherapeutischen Versuche an der I. Mediz. Klinik begannen, stand uns keiner der bekannten Apparate für Tiefentherapie zur Verfügung. Wir versuchten diesem Mangel abzuhelfen, indem wir den Induktor unseres vorhandenen Apex-Apparates mit einem zweiten Induktor[1]) verbunden haben. Wir versuchten verschiedene Schaltungen zwischen diesen beiden Induktoren anzubringen, wobei sich herausstellte, daß es am zweckmäßigsten ist, die primären Spulen miteinander parallel, die sekundären Spulen aber miteinander in der Serie zu schalten.

Wir versuchten ferner zwischen den beiden sekundären Spulen, wie bei dem Symmetrie-Apparat, eine geschlossene Gasfunkenstrecke und Wasserwiderstände anzubringen. Unsere Versuche hatten dann gezeigt, daß bei Einschaltung der letzteren die Strahlung bedeutend weicher wurde. Suchen wir nach der Ursache dieser Erscheinung, so finden wir, daß die Gasfunkenstrecke und der Wasserwiderstand nicht nur die niederen Teile der Stromkurve beseitigen, sondern auch die Gesamthöhe der Stromkurve herabsetzen, d. h. daß zur Röntgenröhre nicht jene Spannung gelangt, die von den Induktoren produziert wird, sondern weniger, und zwar um so viel weniger, als die Stromspannung beim Passieren der Gasfunkenstrecke und der Wasserwiderstände verloren hat. Die Verwendung derselben war daher unzweckmäßig, denn sie setzten die Spannung herab, die zu den Polen der Röntgenröhren gelangen sollte. Diese niedrigere Spannung erzeugt sodann eine geringere Elektrongeschwindigkeit und führt zum Entstehen einer weniger harten Röntgenstrahlung. Um die durch unseren Apparat gelieferte Spannung voll auszunützen, erschien daher die Verwendung einer Röntgenröhre zweckmäßig, welche die Benützung einer Ventilröhre, oder andere ähnliche Einrichtungen überflüssig macht. Die Sиederöhre und die Coolidgeröhre entsprechen dieser Anforderung nicht, nur die Lilienfeldröhre konnte ohne Ventileinrichtungen betrieben werden; dies war die Ursache, weshalb wir unseren Apparat mit der Lilienfeldröhre verbunden hatten. Auf diese Weise gelangten wir zur Einrichtung, welche sich für die Herstellung einer harten Strahlung als ein sehr zufriedenstellendes Werkzeug erwies. Die Einrichtung ist besonders ökonomisch, da sie auch mit Hilfe von zwei Induktoren entsprechender Größe, die aber auch verschiedenen Typen angehören können, zusammengestellt werden kann. Hierdurch wird ermöglicht, daß wenn in einem Röntgenlaboratorium zwei bisher separat verwendete Induktoren vorhanden sind, diese miteinander entsprechend verbunden für Tiefentherapie eingestellt werden können. Zur Sicherung eines ruhigen Dauerbetriebes ist es freilich notwendig den Apparat mit entsprechender Kapazität zu versorgen[2]); ferner muß Sorge getragen werden, daß die sich erwärmenden Teile der Einrichtung entsprechend gekühlt werden.

[1]) Dieser zweite Induktor war kleiner als unser „Tiefentherapie-Apex"-Induktor und entsprach etwa einem Apex-Induktor II.

[2]) Dem für Tiefentherapie geeigneten Apex-Apparat war eine Kondensatorenbatterie von 3 Mikrofarad beigegeben; dieselbe mußte nachher auf 6.5 — 7 Mikrofarad erhöht werden.

Nun fragt es sich, ob unser, in der beschriebenen Weise zusammenstellbarer Apparat hinsichtlich seines Wirkungsgrades, resp. seiner Leistungsfähigkeit, mit den übrigen Einrichtungen gleichwertig ist, oder nicht. Diesbezügliche Angaben sollen in dem folgenden Absatz behandelt werden.

Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit unserer Einrichtung.

Bei der Beurteilung einer Strahlung sind zwei Gesichtspunkte maßgebend: Menge und Qualität der Strahlung sind voneinander getrennt zu beurteilen. Die exakte qualitative und quantitative Beurteilung einer Strahlung ist nur mit Hilfe von Einrichtungen und Methoden möglich, die nur in einem physikalischen Laboratorium zur Verfügung stehen und daher nur dort gut durchführbar sind; sie können aber im Betrieb eines klinischen Röntgenlaboratoriums kaum ausgeführt werden. Aber auch diese physikalischen Meßmethoden sind mit gewissen Fehlerquellen verbunden; es ist kaum möglich strahlende Energie im physikalischen Sinne quantitativ genau zu bestimmen, was aber in einem klinischen Röntgenlaboratorium auch nicht notwendig ist. Wir können uns in dieser Beziehung damit vollkommen begnügen, wenn wir wissen, binnen welcher Zeit wir mit einer Strahlung von konstanter Qualität unter sonst gleichen Bedingungen eine Hautveränderung herbeiführen, die durch eine eben wahrnehmbare Rötung gekennzeichnet ist. Jene Menge strahlender Energie, welche eine solche Hautveränderung herbeiführt, wird Erythemdosis genannt und wird mit jener Zeitdauer gemessen, durch welche bestrahlt werden muß, um die erwähnte Hautreaktion herbeizuführen. Wir messen daher die Strahlenmenge, die Intensität der Strahlung mit der in Minuten ausgedrückten Zeitdauer, die notwendig ist, damit auf der bestrahlten Hautfläche ein Erythem entsteht.

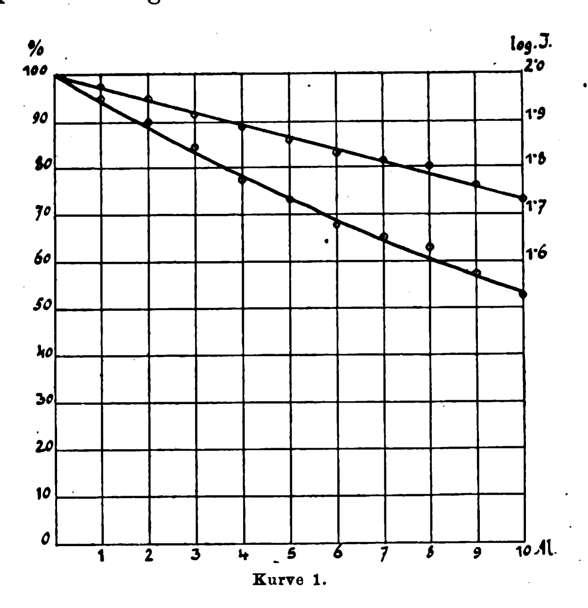
Der zweite, die Strahlung charakterisierende Faktor ist die Strahlenhärte, d. h. wir haben die in eine bestimmte Gewebstiefe gelangende Strahlenmenge zu messen. Um die Härte einer Strahlung zu beurteilen, muß uns daher irgendein Meßinstrument zur Verfügung stehen, mit dessen Hilfe die Strahlenmenge festgestellt werden kann. Weiter oben sahen wir, daß uns kaum ein Meßinstrument zur Verfügung steht, mit dessen Hilfe die absoluten Werte dieser Strahlenmenge festgestellt werden kann. Deshalb benützten wir ja die für klinische Zwecke vollkommen ausreichende quantitative Messung: die Feststellung der Erythemdosis. Wenn man aber bestimmen soll, wieviel von der eine Oberfläche treffende Strahlenmenge in die tiefen Schichten gelangt, so brauchen wir keine die Dosis messenden absoluten Werte, denn hier ist ja nur von einem Vergleich, und zwar vom Vergleich jener Dosen die Rede, welche die Oberfläche treffen und welche in eine bestimmte Gewebstiefe gelangen. Für solche Messungen erwies sich die Selenzelle vollkommen ausreichend, deren elektrische Leitfähigkeit sich auf Einwirkung strahlender Energie ändert und die wir in der Form des Intensivmeters von Fürstenau angewendet haben. Der Hauptfehler der älteren Selenzellen war deren Ermüdung, darin bestehend, daß bei unter identischen Umständen wiederholten Messungen der Apparat immer weniger zeigte, so daß die aufeinanderfolgenden Messungen miteinander kaum verglichen werden konnten. In jüngster Zeit kamen indessen Selenzellen in den Verkehr, deren Ermüdung nahezu Null, oder nur minimal ist, so daß die hieraus resultierende Fehlerquelle ziemlich leicht in Rechnung gestellt und durch wiederholte Kontrollmessungen eliminiert werden konnte. Solche wenig ermüdbaren neueren Seelenzellen ermöglichen wohl die relative Messung der Strahlenmengen. Die am Apparat abgelesenen Ziffern bieten zwar keine sichere Grundlage zur Bestimmung der Erythemdosis, sie ermöglichen aber Zahlen zu gewinnen, die zur Menge der strahlenden Energie in einem richtigen Verhältnis stehen. Die gewonnenen Zahlen sind keine absoluten Werte, sind aber für vergleichende Messungen gut verwertbar. Für Härtemessungen genügt es daher, relative Werte über die Strahlenmenge zu besitzen und wir können somit die Selenzelle für Härtemessungen gut verwenden.

Die Eigenschaften der von uns benützten Strahlung lassen sich am besten an Hand von Absorptionskurven beurteilen, welche wir mit unseren obererwähnten Selenzellen be-



stimmten. Es kann an dieser Stelle nicht unsere Aufgabe, sein alle jene Einzelheiten zu besprechen, welche bei der Feststellung von Absorptionskurven zu berücksichtigen sind. Diesbezüglich sei auf die Arbeiten von Krönig und Friedrich hingewiesen, wo die diesbezüglichen Angaben zu finden sind, welche auch für unsere Messungen maßgebend waren. Bezüglich der weiter unten folgenden Absorptionskurven möchten wir hervorheben, daß wir bei denselben Aluminium als Absorptionsmedium benützten, und zwar in der Dicke von 1—10 mm; die Fokuszellendistanz betrug 50 cm, um die Sekundärstrahlung der absorbierenden Aluminiumschichten auszuschalten. Vorversuche ergaben, daß bei einer geringeren Fokuszellendistanz die erwähnte Sekundärstrahlung Fehler verursacht, welche indessen durch die obenerwähnte und von uns benützte Distanz von 50 cm entsprechend ausgeschaltet werden.

In den letzten Jahren hatten wir an unserer Klinik für Tiefenbestrahlungen 0,5 mm dicke Messingfilter benutzt. Mit diesem Grundfilter und mit der Einschaltung der entsprechenden Aluminiumschichten erhielten wir die in folgender Tabelle zusammengestellten Zahlen und die aus denselben resultierenden Kurven[1]).



Kurve 1.

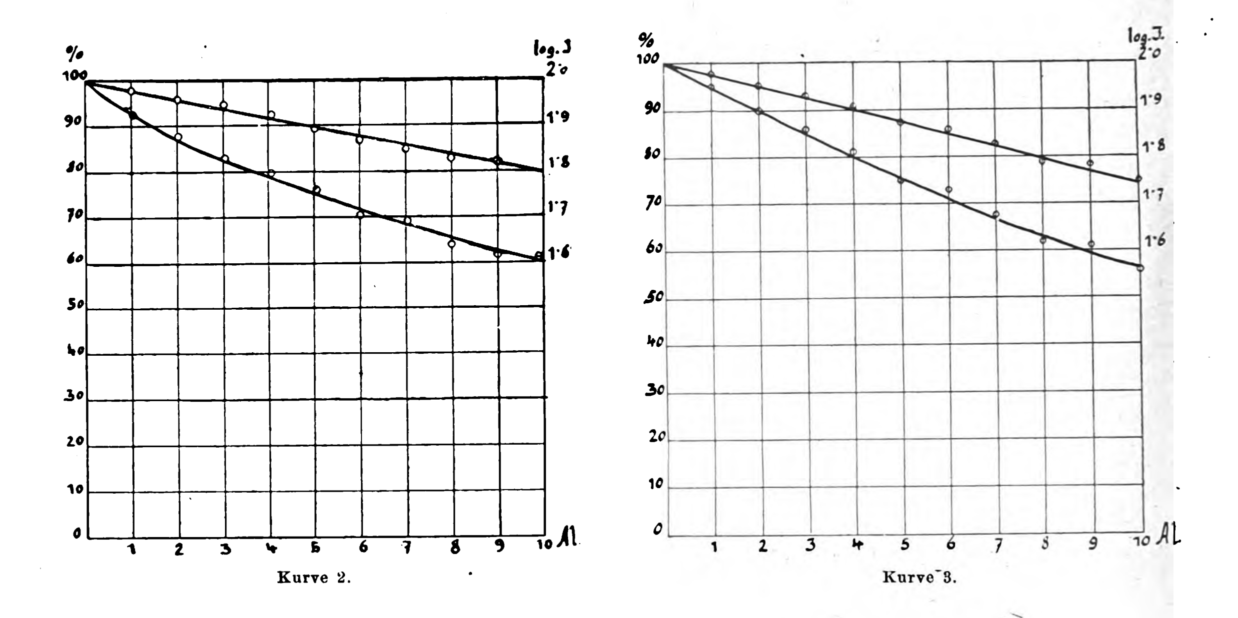
Aus vorstehender Kurve ist ersichtlich, daß die durch 0,5 mm Messing gefilterte Strahlung durch 10 mm Aluminium noch nicht halbiert wird; hierzu sind beinahe 11 mm Aluminium notwendig.

Vergleichen wir nun die von uns benutzte, durch 0,5 mm Messing gefilterte Strahlung mit den diesbezüglichen Resultaten, welche an anderen Stellen gewonnen wurden. Hierzu stehen uns Angaben von zwei verschiedenen Stellen zur Verfügung, und zwar die von Krönig und Friedrich und die Messungen von Seitz und Wintz. In Freiburg wurde die Strahlung einer Coolidgeröhre durch 1 mm Kupfer gefiltert; die Halbwertschicht in Aluminum betrug hierbei 10,3 mm; ungefähr von der gleichdicken Aluminiumschicht wird die in Erlangen hergestellte Strahlung halbiert, wo man bekanntlich mit selbsthärtenden Siederöhren und mit 0,5 mm Zink arbeitet. Es ist somit klar, daß unsere mit bescheidenen Mitteln zusammengestellte Einrichtung es ermöglicht, die beste bisher erreichte Strahlenhärte herauszuholen. Dies war in Freiburg nur dadurch möglich, daß mit 1 mm Kupfer gefiltert wurde, was darauf hinweist, daß die primäre ungefilterte Strahlung relativ viel weiche Komponenten enthält; dies machte die so starke Filterung notwendig und führte zu einer bedeutenden Verlängerung der Bestrahlungszeit. Auf diesen Punkt werden wir übrigens weiter unten zurückkommen.

Durch mehrere Jahre arbeiteten wir mit der soeben charakterisierten, durch 0,5 mm Messing gefilterten Strahlung, als wir dann den Versuch machten, durch stärkere Filterung eine wesentlich härtere Strahlung, ohne wesentlichen Zeitverlust, zu bekommen. Wir untersuchten ferner, ob bei einer weniger starken Filterung die Strahlenhärte bedeutend abnimmt und ob die durch den dünneren Filter bedingte Verkürzung der Bestrahlungszeit mehr Vorteile bietet, als der Verlust in der Strahlenhärte. Aus diesen Voraussetzungen hatten wir versucht,

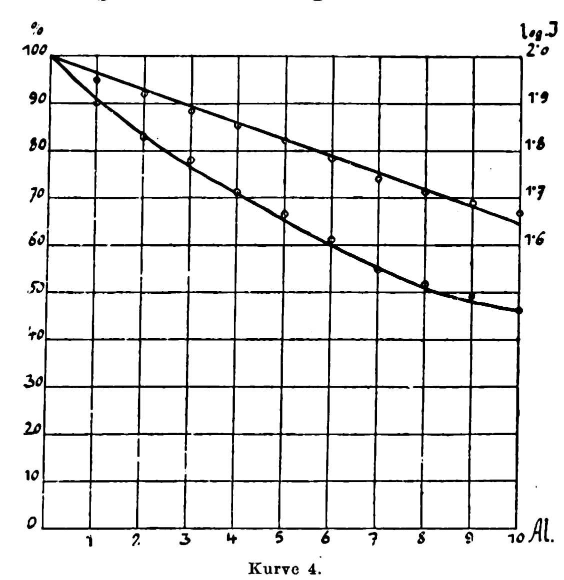
[1]) In dieser, wie auch in den meisten folgenden Kurven sind stets zwei Linien zu sehen: Die untere entspricht der Absorptionskurve, während die obere der hieraus sich ergebenden logarithmischen Kurve entspricht. — Letztere ist bekanntlich eine gerade Linie, wenn die Strahlung homogen ist, und ihr geradliniger oder gekrümmter Verlauf ist somit Ausdruck der Homogenität bzw. Inhomogenität der Strahlung.

Messing in der Dicke von 1,5—1,0 und 0,2 mm als Grundfilter zu verwenden. Die diesbezüglichen Meßresultate zeigen die folgenden Kurven.



Kurve 2. Kurve 3.

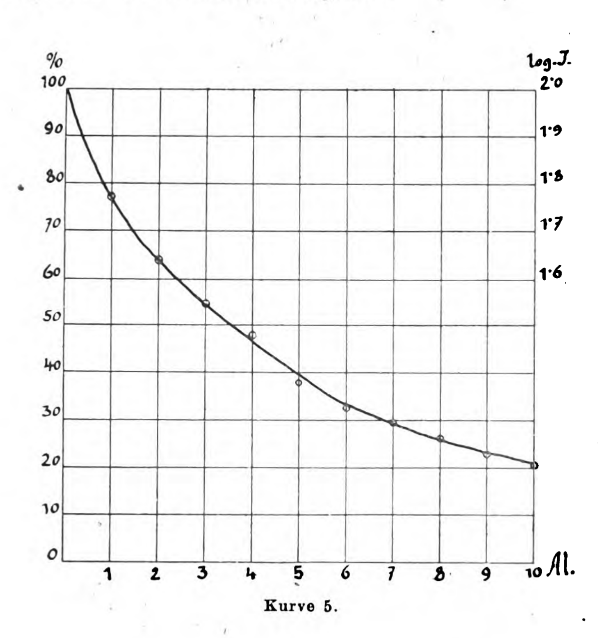
Aus diesen Meßresultaten geht hervor, daß die bei 10 mm Aluminium durchgehende Dosis bei 1,5 mm Messing um etwa 10 %, bei 1 mm Messing um 5 % mehr ist, als bei 0,5 mm Messing. Die Zunahme in der Strahlenhärte ist wohl vorhanden, aber noch größer ist der Verlust an Dosis und Zeit, denn zur Erreichung der gleichen Hautwirkung benötigen wir im Vergleich zum Messingfilter 0,5 bei 1 mm Messing die doppelte, bei 1,5 mm Messing etwa die vierfache Expositionszeit. Es ist somit klar, daß der Vorteil der etwas größeren Strahlenhärte mit der sehr bedeutend verlängerten Bestrahlungszeit verbunden ist; eine stärkere Filterung, als die von 0,5 mm Messing ist somit weder vorteilhaft, noch ökonomisch. Nun versuchten wir dünnere Filter zu verwenden; hierbei ergab sich, daß bei 0,2 mm Messingfilter unter 10 mm Aluminium gegenüber 0,5 mm Messing der Verlust an Dosis 4,6 % beträgt. Diesem geringen Verlust an Strahlenhärte steht aber ein bedeutender Gewinn an Zeit gegenüber. Um dieselbe Hautwirkung zu erreichen, genügt etwa die halbe Expositionszeit, als bei 0,5 mm Messing. Die diesbezüglichen Meßresultate sind in nebenstehender Kurve zu finden.



Kurve 4.

Fragen wir nun nach der Ursache der geringen Differenz, welche bezüglich der Strahlenhärte bei Verwendung von 0,5 und 0,2 mm Messingfilter besteht, so finden wir hierfür nur die Erklärung, daß die von unserer Einrichtung gelieferte ungefilterte, primäre Strahlung überwiegend aus harten Komponenten besteht und daß zur Abschirmung der wenigen weichen Komponenten auch die weniger intensive Filterung mit 0,2 mm Messing bereits ausreichend ist.

Ob diese Voraussetzung richtig ist oder nicht, ließe sich dadurch entscheiden, indem wir die Absorptionskurve unserer ungefilterten Strahlung bestimmen. Unsere diesbezüglichen Meßresultate sind in der folgenden Kurve zusammengefaßt.



Kurve 5.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die von unserer Einrichtung gelieferte, ungefilterte Strahlung durch 3,5 mm Aluminium halbiert wird. Demgegenüber genügen zur Halbierung der in Freiburg mit Coolidgeröhren hergestellten Strahlung bereits 2,15 mm Aluminium, während die Strahlung des Symmetrie-Apparates bereits durch 2 mm Aluminium halbiert wird.

Die größere Strahlenhärte unserer ungefilterten primären Strahlung ermöglicht es somit, daß wir mit geringerer Filterung und mit einem großen Zeitgewinn ungefähr die gleiche Strahlenhärte und Tiefendosis erreichen, als an anderen Stellen mit einer wesentlich stärkeren Filterung.

Weiter oben sahen wir, daß bei der Beurteilung einer Strahlung nicht nur deren Härte, sondern auch ihre Menge maßgebend ist. Wir wollen nun sehen, ob unsere Einrichtung auch in bezug auf die Dosis mit den bekannten anderen Apparaten gleichwertig ist. Unter Dosis verstehen wir bekanntlich die in der Zeiteinheit abgegebene Strahlenenergie; ihr klinisches Maß ist, wie wir sahen, die Erythemdosis. Diese wird in Erlangen bei gleicher Härte in 38—40 Minuten erreicht, bei 23 cm Fokushautdistanz, während in Freiburg und Berlin (Bummsche Klinik) zur Erreichung des Erythems bei einer Fokushautdistanz von 30 cm 78 Minuten nötig sind[1]). Die gleiche Hautwirkung erreichen wir bei 0,5 mm Messing und 25 cm Fokushautdistanz in 40 Minuten und mit 0,2 mm Messing in 23 Minuten.

Diese Ergebnisse zeigen somit, daß mit unserer Einrichtung eine Strahlung erzeugt werden kann, welche bereits ungefiltert eine bedeutend größere, durchschnittliche Härte besitzt, als die der übrigen bekannten Einrichtungen, daß sie durch eine weniger stärkere Filterung ausreicht, was dann im Endeffekt — gegenüber den bekannten Einrichtungen — einen sehr bedeutenden Gewinn an Zeit bedeutet.

---

[1]) Nach Angaben von Warnekroos ist die „maximale Hautdosis" um etwa 15 % mehr als die Erythemdosis; erstere wird an der Bummschen Klinik in 90 Minuten erreicht.

Erfahrungen mit der Lilienfeldröhre.

Wir erwähnten weiter oben, daß wir bei unserer Einrichtung Lilienfeldröhren verwenden. Unsere Wahl fiel deshalb auf diese Röhrentype, weil die volle Ausnutzung der vorhandenen Klemmenspannung nur mit Hilfe derselben gelingt. Auf diesen Umstand hatten wir schon weiter oben hingewiesen. Bei allen anderen zur Tiefentherapie brauchbaren Röhren sind Ventileinrichtungen notwendig, deren Widerstand einen kleineren oder größeren Teil der vorhandenen Klemmenspannung verbraucht. Wenn wir unter gleichen Versuchsbedingungen (gleiche Spannung, Belastung, Filter, Fokuszellendistanz usw.) die von der Lilienfeld- und Coolidgeröhre gelieferte Strahlenhärte, bzw. Absorptionskurve bestimmen, so ergibt sich eine bedeutende Überlegenheit der Lilienfeldröhre. Ich möchte damit durchaus nicht behaupten, daß man z. B. mit der Coolidgeröhre nicht die gleiche Härte wie mit der Lilienfeldröhre erreichen könne. Dies ist freilich möglich, aber nur durch bestimmte Opfer. Einerseits müssen größere Spannungen angelegt werden, ferner muß man stärker filtrieren. Diese Nachteile werden an nicht wenigen Stellen mit in den Kauf genommen, so arbeitet z. B. Warnekroos mit der extremen Spannung 220 Kilovolt, 1 mm Kupfer und benötigt zur Erreichung der Erythemdosis bei 30 cm Fokushautdistanz 78 Minuten. Daß diese langen Expositionszeiten bei der praktischen Durchführung der Bestrahlungen für den Patienten und den Arzt als recht unbequem empfunden werden, müssen wir wohl nicht besonders hervorheben. Um so mehr beachtenswert ist der große Vorteil, den uns die Lilienfeldröhre durch die größere Härte ihrer ungefilterten Primärstrahlung bietet, welche praktisch umgesetzt eine intensive Bestrahlung in relativ kurzer Zeit ermöglicht.

Die Lilienfeldröhre kann man für Tiefentherapie entweder mit mittelhohen Spannungen (etwa 150 kV.) und kleiner Intensität (3,5 MA.), oder mit relativ geringer Spannung (95 kV.) und großer Intensität (8 MA.) betreiben. Die letztere Arbeitsmethode ist im Radio-Silex verwirklicht; allem Anschein nach verträgt die Lilienfeldröhre viel besser hohe Intensitäten als hohe Spannungen. Bei hohen Intensitäten und relativ geringer Spannung ist indessen auch auch beim Radio-Silex eine relativ starke Filterung — von 0,5—1,0 mm Kupfer — notwendig; doch wird in diesem Falle der durch die starke Filterung entstandene Verlust durch die hohe Intensität ermöglicht und ausgeglichen. — Um diesem Nachteil aus dem Wege zu gehen, hatten wir mit den obenerwähnten mittelhohen Spannungen und mit einer Intensität von 3,5 Milliampere gearbeitet und hierdurch erreicht, mit dem Filter von 0,2 mm auszukommen und mit einer richtigen Ökonomie an Zeit arbeiten zu können. Freilich auch diese Methode hat ihre Nachteile: die Röhren gehen nie durch das Ausbrennen des Glühfadens zugrunde — wie es eigentlich sein sollte — sondern vielmehr durch einen früher oder später eintretenden Durchschlag der Röhre. Dies ist gewöhnlich das Ende der Lilienfeldröhren, wenn man sie regelmäßig mit der erwähnten Spannung und Intensität, täglich durch etwa 6—8 Stunden betreibt. Bei der Intensität von 3,5 Milliampere beträgt nach unseren nunmehr vieljährigen Erfahrungen die durchschnittliche Lebensdauer einer Lilienfeldröhre etwa 100 Brennstunden; die längste von uns beobachtete Brennstundenzahl betrug 191 Stunden, die kürzeste 36 Stunden. — Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß den neuen Lilienfeldröhren die obenerwähnte Leistung nicht ohne weiteres zugemutet werden darf: sie muß vielmehr zuerst trainiert werden, indem man sie anfangs mit kleinen, dann allmählich steigend mit höheren Spannungen belastet, bis man die beabsichtigte Betriebsspannung erreicht. Dieses Training muß relativ langsam innerhalb mehreren Stunden, wenn möglich auf 1—2 Tage verteilt, erfolgen. Auch wenn man in der soeben beschriebenen Weise vorsichtig arbeitet, kommt es vor, daß die Röhre bei geringen Belastungen tadellos läuft und nur dann unruhig zu werden beginnt, sobald man höhere Spannungen — etwa die gebräuchliche Betriebsspannung — anlegt. Diese Unruhe im Betriebe der Röhre äußert sich unter anderem auch dadurch, daß an der Lilienfeldröhre blitzartige Fluoreszenzerscheinungen auftreten, der sonst absolut



ruhige Zeiger des Miliamperemeters wird unruhig, die Röhrenwand erwärmt sich, ein ruhiger Betrieb ist nicht zu erreichen. — Wie mir Prof. Lilienfeld mitteilte, liegt diesen und anderen ähnlichen Erscheinungen eine Gasabgabe zugrunde, und zwar aus den Aluminiumteilen der Röhre. Die die Röhre herstellende Fabrik ist bestrebt immer mehr einwandfreies Material zu verwenden, dennoch kommt es ab und zu vor, daß man den oben besprochenen Schwierigkeiten begegnet. Eine solche Röhre ist freilich für unsere Zwecke unbrauchbar, kann aber für Diagnostik Verwendung finden. Wenn auch bestimmte Fehler der Lilienfeldröhre heute noch anhaften — welche wir nicht verschweigen wollen — so muß daran festgehalten werden, daß eine gute Lilienfeldröhre bedeutend mehr leistet, als eine andere für Tiefentherapie gebaute gute Röhre. Dies war die Ursache, daß wir dieselbe zu unseren Untersuchungen verwendet hatten.

Über das verwendete Filtermaterial.

Aus Gründen, die wir weiter oben besprochen hatten, haben wir allgemein 2 mm dickes Messingfilter verwendet; um die wenigen weichen Komponenten, welche das Filter passieren, zurückzuhalten, hatten wir unter das Messingfilter noch eine Aluminiumschicht von 1 mm Dicke angebracht. Mit diesem Filter hatten wir den überwiegenden Teil unserer Bestrahlungen ausgeführt, bei einer Fokushautdistanz von 25 cm hatten wir die Erythemdosis in 23 Minuten erreicht. Es kamen indessen Umstände vor, welche die Anwendung einer stärkeren Filtrierung forderten; so z. B. begegnet man Fällen, wo es auch auf jene kleine Differenz in der Härte ankommt, welche zwischen den Messingfiltern 0,2 und 0,5 mm besteht. In diesen Fällen wurde freilich das Filter von 0,5 mm Messing verwendet. Auch begegneten wir Fällen, wo wir durch bereits bestrahlte Hautflächen die Behandlung vornehmen mußten. Um eine möglichste Schonung der Haut zu erreichen, hatten wir in solchen Fällen Filter von 0,5 mm Dicke, in einigen Fällen sogar 0,8 mm Dicke verwendet. Dies verlängert zwar ganz bedeutend die Dauer der Bestrahlung, doch müssen wir in den obenerwähnten bestimmten Fällen eher die Verlängerung der Bestrahlungszeit in Kauf nehmen. Wir bestrahlen somit nicht prinzipiell alles schematisch mit dem gleichen Filter, sondern legen ein Gewicht darauf, in allen Fällen — (je nach dem Ziel, das wir zu erreichen haben) — dickere oder dünnere Filter zu verwenden.

Im Laufe der Zeit hat sich unsere Bestrahlungstechnik derart ausgebildet, daß wir die erste Bestrahlung mit einem Filter von 0,2 mm Dicke ausführen, die zweite Bestrahlung, welche nach Verlauf von zwei Monaten erfolgt, mit einem Filter von 0,5 mm, und schließlich die dritte (nach zwei weiteren Monaten erfolgende) Bestrahlung wird mit einem Filter von 0,8 mm Dicke ausgeführt. Der Zeitverlust, der durch die Verwendung von dickeren Filtern entsteht, wurde stets dadurch kompensiert, daß anfangs mit zahlreichen kleinen Feldern und später mit immer größeren und weniger zahlreichen Feldern gearbeitet wird. Diese unsere Methode hat sich — soweit wir das heute beurteilen können — recht gut bewährt; ihre Vorteile bestehen darin, daß wir bei den nachfolgenden Bestrahlungen mit größerer Tiefenwirkung arbeiten, hierbei aber die bereits einigermaßen lädierte Haut in erhöhtem Maße schonen.

Über die klinischen Resultate.

Die mit der oben beschriebenen Einrichtung erreichten klinischen Resultate sollen eingehend in einem anderen Zusammenhang besprochen werden. An dieser Stelle soll nur bemerkt werden, daß sich dieselben von den anderen, mit den besten Einrichtungen erreichten und bekannten Resultaten nicht unterscheiden. Ausgebreitete Granulomatosis und Sarkome verschwanden in der Regel nach der ersten Bestrahlung, während Karzinome oft nur nach wiederholten Bestrahlungen günstig beeinflußt wurden. Die erreichten Resultate sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:



Art des Tumors	A	B	C	D	Zusammen
Karzinome	7	3	1	1	12
Sarkome	9	4	1	0	14
Granulomatosis	3	0	1	0	4
wahrscheinlich maligne Tumoren	2	0	0	0	2
Zusammen	21	7	3	1	32

In Gruppe A sind die Fälle, welche durch die Bestrahlung zweifellos günstig beeinflußt wurden, in den Fällen der Gruppe B war die Bestrahlung wirkungslos; in Gruppe C sind die Fälle, wo sich die Wirkung nicht entwickeln konnte, und schließlich ist der Verlauf der in Gruppe D gehörigen Fälle unbekannt.

Distanzbestimmungen im menschlichen Körper mittels Röntgendoppelbildern mit besonderer Berücksichtigung der exakten Bestimmung des geraden Durchmessers im Beckeneingang.

Von

Dr. **Imre von Török**, Klausenburg.

Im nachfolgenden beehre ich mich die Aufmerksamkeit der Röntgenologen auf eine, meinerseits bereits im Jahre 1907 aufgestellte, jedoch bis jetzt noch nicht veröffentlichte Gleichung zu lenken, mit welchen die Entfernung zweier beliebiger, sich im Körper befindlichen Fixpunkte bestimmt ist, und zwar nach Substituierung von Daten, die einerseits vom Röntgenbilde abzumessen sind, andererseits andere gegebene Werte darstellen.

Durch diese meine Arbeit bezweckte ich seinerzeit die Schaffung einer geometrischen Grundlage zu einem röntgenologischen Verfahren zu gewinnen, mittels welchem der Durchmesser des Beckeneinganges zu messen wäre. Ich wurde jedoch im Laufe der inzwischen verflossenen Zeit daran gehindert, dieses Thema bis zum Grunde zu erschöpfen. Somit stellt diese Abhandlung bloß eine theoretische Vorarbeit eines noch praktisch auszuarbeitenden Verfahrens dar und beansprucht daher auch gar nicht als ein Ganzes angesehen zu werden. Da ich jedoch kaum mehr in der Lage sein werde, das Begonnene bis zu Ende führen zu können, beehre ich mich, dasselbe der kollegialen Öffentlichkeit mit dem Aufrufe zu überreichen, es einer Kritik, Bewertung und einem Versuch zur praktischen Erprobung unterwerfen zu wollen.

Ich tue dies in der sicheren Überzeugung — und hiermit erstrebe ich auch die Veröffentlichung dieser Zeilen zu begründen —, daß die nachfolgende Gleichung ein Resultat geometrisch richtiger Deduktionen darstellt und als solches zu Distanzmessungen im menschlichen Körper und speziell zur Bestimmung des geraden Durchmessers im Beckeneingange sich eignet und somit zur Ausarbeitung eines neuen und vielleicht auch zu pünktlicheren Verfahrens von grundlegender Bedeutung werden könnte.

Ich bin mir dessen vollkommen bewußt, daß durch die weiter unten anzugebende Gleichung das Problem der „absolut sicheren Bestimmung des geraden Durchmessers im Beckeneingange“ in der Geburtshilfe bloß theoretisch gelöst wird. Die Praxis stellt oft theoretisch unvorausgesehene Hindernisse in den Weg, es bleibe aber im weiteren die Aufgabe der Röntgenologen zu beurteilen, ob diese Hindernisse zu überwinden sind oder nicht und ob die bei der Übertragung in die Praxis sich notwendigerweise ergebenden Fehlerquellen auf ein Minimum zu reduzieren wären, damit diese nicht mehr störend wirken.

Um die Entfernung zweier Fixpunkte im Körper nach meinem Verfahren auf Grund Röntgendoppelbilder praktisch bestimmen zu können, bedürfen wir einer Einrichtung, mittels welcher die Röntgenröhre horizontal, d. h. richtiger parallel zur empfindlichen Platte verschiebbar ist, und zwar nach unserem Ermessen und in Längenmaß bestimmbarem Grade. Wir bedürfen ferner einer Einrichtung, mittels welcher der Höhenstand der Röhre von der Platte, d. h. die vertikale Fokusdistanz pünktlich zu messen ist. Ferner bedürfen wir einer empfindlichen Platte, deren chemische Eigenschaften uns erlauben, auf eine und dieselbe Platte von demselben Objekt zwei Aufnahmen, d. h. eine Doppelaufnahme zu machen. Ferner, daß wir sowohl von der ersten, als auch von der zweiten Stellung der Röhre je ein exakt isoliertes vertikales Strahlenbündel von minimalem Durchmesser, d. h. den sogenannten Normalstrahl auf die

empfindliche Platte schicken können, damit sich der Durchstoßpunkt dieses Normalstrahles, d. h. der Normalpunkt an der Platte in einer, zu Zirkelmessungen genügender Klarheit manifestiert. Die Entfernung der zwei Normalpunkte werden wir im weiteren als Normallinie bezeichnen. Sie entspricht dem Grade der Röhrenverschiebung. Als weitere Bedingung stellen wir aus praktischen Gründen jene, daß die Aufnahmen in einer gewissen oralen resp. distalen Entfernung von den Fixpunkten und bei einer nicht allzu kleinen seitlichen Verschiebung der Röhre geschehe. Bei einem derartigen Modus der Aufnahmen würden die Projektionen der Fixpunkte, sowie auch die Normalpunkte möglichst zerstreut auf der Platte zu liegen kommen. Diese letztere Bedingung ist keine essentielle, sie dürfte jedoch praktisch die Messungen durch die sich ergebenden größeren Distanzen sehr erleichtern und somit auch zu der allgemein zu erstrebenden Fehlerreduktion wesentlich beitragen.

Aus dem Röntgenbilde, welches bei Beachtung der obigen Bedingungen aufgenommen wird, werden bei bestimmter einfacher Meßanordnung Daten entnommen werden können, aus welchen unter Zuhilfenahme der vertikalen Fokusdistanz und des Grades der Röhrenverschiebung sich folgende Gleichung ableiten lassen wird:

$$X = \sqrt{D^2\left(\frac{a}{a+b} - \frac{a_1}{a_1+b}\right)^2 + \left(D_1\frac{b}{a_1+b} - D_2\frac{b}{a+b}\right)^2}$$

In dieser Gleichung bedeutet:

X = die tatsächliche Entfernung der zwei Fixpunkte im Körper, z. B. die Länge des geraden Durchmessers im Beckeneingange.

D die vertikale Fokusdistanz von der Platte aus gerechnet.

a jene Entfernung an der Platte, welche sich zwischen beiden Projektionen des einen Fixpunktes erstreckt, d. h. die von der ersten und zweiten Röhrenstellung bedingte Projektionsdistanz des einen Fixpunktes. Da diese Distanz durch eine Verbindungslinie zwischen beiden Projektionen an der Platte dargestellt wird, wird sie im weiteren Projektionslinie genannt. Beide Fixpunkte werden je eine Projektionslinie besitzen, und da die eine derselben vom Normalpunkt entfernter zu liegen kommt, als die andere, wird die erstere als distale, die letztere als proximale Projektionslinie bezeichnet.

a_1 die Projektionslinie des anderen Fixpunktes als distale Projektionslinie nach Analogie des Vorherigen. (a).

b die Distanz zwischen 1. u. 2. Röhrenstellung, d. h. der Grad der Röhrenverschiebung. Sie ist gleich der Entfernung zwischen den beiden Normalpunkten, d. h. der Normallinie.

D_1 die Distanz zwischen distaler Projektionslinie und Normallinie. Diese Distanz wird in bezug auf die später zu erörternde Mittellinie gemessen.

D_2 die gleichfalls auf die Mittellinie bezogene Distanz zwischen proximaler Projektionslinie und Normallinie.

D_1 und D_2 können von der Platte nur in dem Falle direkt abgemessen werden, wenn die Röhren bei der Aufnahme in der vertikalen Ebene der beiden Fixpunkte sich befinden. Diese vertikale Ebene wird als Mittelebene und ihre entsprechende Durchstoßlinie als Mittellinie bezeichnet. Falls jedoch die Röhrenstellungen sich außerhalb der Mittelebene befinden, d. h. wenn sie eine seitliche Verschiebung erfahren, so bedürfen wir zur Ermittlung von D_1 und D_2 spezieller Hilfslinien, deren Konstruktion und Erörterung wir uns einstweilen für später vorbehalten. Es sei hier noch bloß bemerkt daß bei den Beckenmessungen keine seitliche Verschiebung stattfindet.

In obiger Gleichung wird X, d. h. die Entfernung beliebiger zweier Fixpunkte im Körper durch sechs unbekannte Werte bestimmt, von welchen die vier Werte von a, a_1, D_1, D_2, von der Platte direkt oder durch Vermittlung einer einfachen Konstruktion entnommen werden können, die Werte der übrigen D und b sind uns bekannt, weil von unserem Ermessen bedingt, da wir einerseits die vertikale Fokusdistanz (D), andererseits die horizontale Verschiebung der Röhre (b) selbst zu bestimmen haben. Somit können wir an Stelle der sechs unbekannten Werte sechs, durch Bemessung gewonnene und in Längenmaß bestimmte bekannte Werte substituieren, wodurch nach Lösung des Gleichnisses das fragliche X auch bestimmt wird.

Wie bereits erwähnt, können die Werte D_1 und D_2 der Platte nur in dem Falle direkt entnommen werden, falls die Röhren bei der Aufnahme in die vertikale Ebene der beiden Fixpunkte, d. h. in die Mittelebene gestellt werden. Dieser Fall ist nur möglich, wenn wir die Röhren absichtlich dahin stellen, was jedoch nur für die sagittale Ebene des menschlichen Körpers mit annehmbarer Pünktlichkeit durchzuführen sein wird, da ja sonst die vertikale Ebene der beiden Fixpunkte im Körper unbekannt und nicht zu ermitteln wäre. Wenn also die beiden Fixpunkte sich in der sagittalen Ebene des Körpers befinden (wie wir dies vom promontorialen bzw. symphysealen Endpunkte des geraden Beckendurchmessers wissen), wobei die Sagittalebene gleichzeitig als Mittelebene figuriert und wir die Absicht haben, die tatsächliche Entfernung dieser beiden Fixpunkte zu bestimmen, so müssen wir die Röhre in die



sagittale Ebene einstellen und auch in derselben verschieben. Diese Manipulation ist gerade in bezug auf die sagittale Ebene am leichtesten durchführbar und würde keine nennenswerte technische Schwierigkeiten bereiten. In diesem Falle würde D_1 die Entfernung der Projektion des promontorialen und D_2 jene des symphysealen Endpunktes vom Normalpunkte an der Mittellinie bedeuten und sowohl D_1 als auch D_2 wären der Platte durch direkte Längenmessungen entnommen werden können, da im weiteren natürlich auch der Normalpunkt, gleich den Röhrenstellungen, D_1 und D_2 sich in der sagittalen Ebene befinden würde. Anders gestaltet sich jedoch die Frage für D_1 und D_2 falls keine der Röhrenstellungen sich in der vertikalen Ebene der beiden Fixpunkte befindet. In diesem Falle werden wir die Werte von D_1 und D_2 durch Konstruktion an der Platte darstellen müssen. Diese Darstellung bietet uns nach dem vorzuschreibenden Gang keine Schwierigkeiten; sie wird sich eher recht einfach durchführen lassen.

Nun wollen wir die Konstruktionsvorschrift für D_1 und D_2 nachfolgen lassen:

Zu diesem Zwecke stehen uns an der Platte sechs Punkte zur Verfügung, und zwar vier derselben durch Projektionsschatten der beiden Fixpunkte und zwei, durch den Normalstrahl bedingten Normalpunkte, entsprechend der 1. u. 2. Röhrenstellung. Die Röhre wurde zur Bestimmung dieser sechs Punkte ohne Rücksicht auf die Mittelebene, jedoch horizontal verschoben, und zwar so, daß die 1. Stellung links, die 2. Stellung rechts von der bloß approximativ bestimmten Mittelebene zu liegen kam. Somit haben beide Fixpunkte je einen Projektionsschatten an der entgegengesetzten Seite beingt, d. h. bei rechtsseitiger Röhrenstellung je eine linksseitige, bei linksseitiger je eine rechtsseitige, im ganzen also vier Projektionen, wobei die Normalpunkte auf die entsprechende Röhrenseite zu liegen kamen. Verbinden wir nun jetzt den rechtsseitigen Normalpunkt mit den beiden linksseitigen und vice versa den linksseitigen Normalpunkt mit den beiden rechtsseitigen Projektionspunkten, so werden sich die von rechts nach links und die von links nach rechts ziehenden Linien kreuzen, wobei die Verbindungslinie der beiden Kreuzungspunkte unter einem auch die Richtung der Mittelebene bestimmen wird. Die Kreuzungspunkte selbst stellen die vertikale Projektionen der beiden Fixpunkte dar, welche an der Platte sonst keinen Schatten hinterlassen. Dieser Schatten würde sich bloß ergeben, wenn die Röhren einzeln vertikal über die Fixpunkte gestellt werden könnte.

Die Kreuzungspunkte bestimmen für uns noch weitere wertvolle Daten, in dem sie eine tatsächliche reelle Distanz im Körper, d. h. die horizontale Entfernung der beiden Fixpunkte im Körper darstellen, welche wir im weiteren als c bezeichnen und welche wir — wie wir dies bei der Besprechung der beigegebenen Figuren ersehen werden — zur Bestimmung von X nach der Pythagoräischen Regel als längere Hypothenuse heranziehen können.

Ferner bedeutet $\underline{c}$ für uns in seiner oralen und distalen Verlängerung auch die Richtung der Mittellinie. — Diese Mittellinie kreuzt sich mit:

$\underline{a}$ gleich der proximalen Projektionslinie, ferner mit

$\underline{a_1}$ gleich der distalen Projektionslinie und mit der

Normallinie. — Dem entsprechend werden wir einen proximalen, einen distalen und einen Normalkreuzungspunkt differenzieren. — Bezeichnen wir diese Kreuzungspunkte mit $\underline{iP}$, $\underline{iS}$ und $\underline{iN}$, so wird die Distanz von $\underline{iP}$ bis $\underline{iN}$ den Wert von $\underline{D_1}$ und jene von $\underline{iS}$ bis $\underline{iN}$ den Wert von $\underline{D_2}$ ergeben.

Somit können $\underline{D_1}$ und $\underline{D_2}$ durch Konstruktion bestimmt werden. Um nochmals die Bewertung von $\underline{c}$ (mit Rücksicht auf seine Wichtigkeit) kurz zusammenzufassen, so bedeutet dasselbe für uns:

1. durch seine Endpunkte die vertikale Projektion der beiden Fixpunkte bei beliebiger Röhrenstellung;
2. die reelle horizontale Distanz der beiden Fixpunkte;
3. die Richtung der Mittellinie und durch dieselbe;
4. einen Faktor zur Bestimmung von $\underline{D_1}$ und $\underline{D_2}$;
5. die vertikale Ebene der beiden Fixpunkte, d. h. die Mittelebene, unabhängig von den seitlichen Verschiebungen der Röhrenstellungen und
6. die längere Hypothenuse zu X als Diagonalem im Sinne der Pythagoräischen Regel; ferner
7. eine Möglichkeit zur Kontrolle der Abstandsbestimmungen, da c sich nicht bloß direkt von der Platte, sondern auch durch Berechnung bestimmen läßt. — (Hiervon später.)

So kompliziert auch das Verfahren durch die obige deskriptive Schilderung erscheinen mag, so einfach ist es in der Tat bei der Demonstration.

Hierzu mögen die drei beigegebenen Konfigurationen dienen, welche die Verhältnisse der Projektionsbilder an der Platte und der verschiedenen Röhrenstellungen zur fraglichen Distanz X schematisch darzustellen beabsichtigen. — Die erste Figur stellt hierbei die Verhältnisse bei einer Doppelaufnahme in der Sagittalebene zum Zwecke von Messungen des geraden Beckendurchmessers, die zweite und dritte Figur dagegen jene bei seitlich außerhalb der Sagittal- bzw. Mittelebene erfolgten Röhrenverschiebung dar, deren letzteren wir für uns zum Zwecke von Projektilbestimmungen nutzbar machen können.

In der ersten Konfiguration ist:

F_I = die erste Röhrenstellung, welche sich in der Sagittalebene des Körpers befindet, daher auch in einer vertikalen Ebene der beiden Fixpunkte P und S.
F_{II} = die zweite Röhrenstellung, welche von der ersten Röhrenstellung auf
b = horizontale Entfernung verschoben ist und sich gleichfalls in der Sagittalebene befindet.
e = die horizontale Entfernung des proximalen Fixpunktes von der ersten Röhrenstellung, d. h. vom Normalstrahl.
P = die Lage des distalen Fixpunktes, d. h. des promontorialen Endpunktes des geraden Durchmessers im Beckeneingange und
S = die Lage des proximalen Fixpunktes, d. h. des symphysealen Endpunktes des geraden Durchmessers im Beckeneingange.
P_I das durch F_I bedingte, P_{II} das durch F_{II} bedingte } Projektionsbild an der Platte bez. P.

Ebenso sind:

S_I die durch F_I, S_{II} die durch F_{II} } bedingten Projektionsbilder bez. S.
X = die fragliche Distanz von P bis S, d. h. die tatsächliche Länge der Conjugata vera und
c = die horizontale Distanz von P bis S bei Liegelage.
a_1 = die distale Projektionslinie von P_I bis P_{II} und
a = die proximale Projektionslinie von S_I bis S_{II}.
D = die für beide Röhrenstellungen gleichbleibende vertikale Fokusdistanz, d. h. die Länge des Normalstrahles von F_I bis $F_I\,N_I$
N_I = der Normalpunkt für F_I (bei Beckenaufnahmen ist bloss ein Normalpunkt erforderlich).
D_1 die Entfernung der distalen, D_2 die Entfernung der proximalen } Projektionslinie von N_I in bezug auf
Y = die in der Sagittalebene gelegenen Mittellinie.
X_1 die vertikale Entfernung von der Platte des proximalen Fixpunktes (Endpunkte des Beckendurchmessers),
X_2 die vertikale Entfernung von der Platte des distalen Fixpunktes (Endpunkte des Beckendurchmessers), und
$X_1 - X_2$ die vertikale Höhendifferenz der beiden Fixpunkte in Liegelage von der Platte. — Bez. $(X_1 - X_2)$ sei noch bemerkt, daß diese Distanz im Gegensatz zur längeren (c) als kürzere Hypothenuse des Diagonalen X im Sinne des Pythagoräischen Lehrsatzes fungiert.

Aus dem Röntgendoppelbilde ergeben sich daher durch Messungen als Ergänzungswerte zu den bereits bekannten D und b noch die weiteren vier unbekannten a, a_1, D_1 und D_2 und somit werden zur geometrischen Ableitung von X gegeben:
a; a_1; b; D; D_1, D_2.

Fraglich ist: X

$\overline{PSR}\,\triangle$ ist ein rechtwinkliges Dreieck und somit ist im Sinne des Pythagoräischen Lehrsatzes

$$X = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + c^2} \tag{1}$$

hiervon unbekannt: X_1, X_2, c,

$$\overline{S S_I S_{II}}\,\triangle \sim \overline{S F_I F_{II}}\,\triangle \quad \text{daher:} \tag{2}$$

$$X_1 : (D - X_1) = a : b \quad \text{hiervon:} \tag{3}$$

$$X_1 = D\,\frac{a}{a+b} \tag{4}$$

$$\overline{P P_I P_{II}}\,\triangle \sim \overline{P F_I F_{II}}\,\triangle \quad \text{daher:} \tag{5}$$

$$X_2 : (D - X_2) = a_1 : b \quad \text{hiervon} \tag{6}$$

$$X_2 = D\,\frac{a_1}{a_1+b} \quad \text{und} \tag{7}$$

$$(X_1 - X_2) = D\left(\frac{a}{a+b} - \frac{a_1}{a_1+b}\right) \tag{8}$$

Die Berechnung von c:

$$\overline{F_I P_I N_I}\,\triangle \sim \overline{F_I P R_1}\,\triangle \quad \text{daher:} \tag{9}$$

$$D_1 : (c + e) = D : (D - X_2) \quad \text{hiervon} \tag{10}$$

$$c = D_1\,\frac{D - X_2}{D} - e \qquad e \text{ unbekannt} \tag{11}$$

Die Berechnung von e:

$$\overline{F_I S_I N_I} \triangle \sim \overline{S S_I S_{III}} \triangle \tag{12}$$

$$D : X_1 = D_2 : (D_2 - e) \quad \text{hiervon} \tag{13}$$

$$e = D_2 \frac{D - X_1}{D} \tag{14}$$

Wenn wir nun diesen (14.) Wert von e in das Gleichnis (11.) von c substituieren, so ergibt sich:

$$c = D_1 \frac{D - X_2}{D} - D_2 \frac{D - X_1}{D} \tag{15}$$

Wenn wir ferner die durch die 4. und 7. Gleichnisse gegebenen Werte von X_1 und X_2 in das 15. Gleichnis von c substituieren, so ergibt sich[1]):

$$c - D_1 \frac{b}{a_1 + b} - D_2 \frac{b}{a + b} \tag{16}$$

Wenn wir jetzt den, durch die 8. Gleichung gegebenen Wert von $(X_1 - X_2)$ und den, durch die 16. Gleichung gegebenen Wert von c in die Gleichung 1. substituieren, so wird:

$$X = \sqrt{D^2 \left(\frac{a}{a+b} - \frac{a_1}{a_1+b}\right)^2 - \left(D_1 \frac{b}{a_1+b} - D_2 \frac{b}{a+b}\right)^2}$$

Durch die Einstellung der F_1 und F_2 in die Sagittalebene erreichen wir nach 1. Konfiguration, daß die entsprechenden Projektionspunkte und -distanzen bloß in der Mittellinie eine Verschiebung erfahren, wodurch unsere Bemessungen wesentlich vereinfacht werden. Wichtig ist dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Endpunkte des Beckendurchmessers im Bilde keine eigentlichen Punkte darstellen; sie liegen vielmehr in transversal und etwas bogenförmig verlaufenden Linien darin, d. h. in den symphysealen und promontorialen Konturlinien, wobei durch die Entfernung der Mittelpunkte dieser Konturlinien die Projektionslängen des Beckendurchmessers bedeutet werden. Die Einstellung der Röhren in die Sagittalebene involviert somit die Plazierung beider Projektionen der Conjugata vera in die sagittale Mittellinie, wogegen bei sonstigen Röhrenstellungen diese Projektionen nicht nur in der Mittellinie, sondern auch seitlich von dieser eine Verschiebung erfahren, wobei aus den hierdurch bedingten Doppelmessungen auch doppelte Fehler entstehen können. Für die Beckenmessung ist aus diesen Gründen eine seitliche Verschiebung der Röhren nicht erwünscht und wir müssen vielmehr trachten, die Röhren möglichst genau in die Sagittalebene einstellen und auch in derselben zu verschieben. Ist dies der Fall, so wird die erste Konfiguration — da sie theoretisch eine ideale Einstellung darstellt — auch mit absoluter Sicherheit zur Bestimmung der Länge des geraden Durchmessers im Beckeneingange herangezogen werden können und somit kann auch durch dieselbe das Problem der „absolut sicheren Bestimmung der Conjugata vera theoretisch als gelöst erachtet werden".

Es erübrigt sich, nun mehr zu wissen, ob die obige Gleichung und im allgemeinen das ganze Prinzip meines Verfahrens zu Abstandsbestimmungen auch beliebiger zweier Fixpunkte im Körper zu verwerten wäre oder nicht, selbst wenn die Röhren unabhängig sowohl von der Sagittalebene des Körpers als auch von der vertikalen Ebene der beiden Fixpunkte, d. h. von der Mittelebene eingestellt werden würden?

Die bejahende Antwort auf diese Frage wird im nachfolgenden durch die 2. und 3. Konfiguration gegeben, wobei jedoch als weitere Bedingung die Aufnahme zweier Normalpunkte — im Gegensatz zu einem der 1. Konfiguration gestellt werden muß. In der 2. Konfiguration liegt die 1. Röhrenstellung diesseits, die 2. jenseits der vertikalen Ebene, jedoch in gleicher vertikalen Höhe von der Platte. Dementsprechend plazieren sich die Projektionen der beiden Fixpunkte an der entgegengesetzten Seite und fallen somit gleich den Röhrenstellungen außerhalb der Mittelebene auf die Platte. Gleichfalls kommen sowohl die Normallinie $(\overline{N_I N_{II}})$, als auch die proximale $(\overline{S_I S_{II}} = a)$ und auch die distale $(\overline{P_I P_{II}} = a_1)$ Projektionslinien sozusagen entfaltet außerhalb der Mittellinie zu liegen. Bezüglich dieser drei letzterem

---

[1]) Nämlich:

$$c = D_1 \frac{D - D \dfrac{a_1}{a_1 + b}}{D} - D_2 \frac{D - D \dfrac{a}{a+b}}{D} \quad \text{vereinfacht:}$$

$$c = D_1 \left(1 - \frac{a_1}{a_1 + b}\right) - D_2 \left(1 - \frac{a}{a+b}\right) = D_1 \left(\frac{a_1 + b}{a_1 + b} - \frac{a_1}{a_1 + b}\right) - D_2 \left(\frac{a+b}{a+b} - \frac{a}{a+b}\right) =$$

$$= D_1 \left(\frac{a_1 + b - a_1}{a_1 + b}\right) - D_2 \left(\frac{a + b - a}{a + b}\right)$$

$$c = D_1 \frac{b}{a_1 + b} - D_2 \frac{b}{a + b}$$

Linien sei bemerkt, daß sie zueinander unter allen Umständen parallel verbleiben und alle durch die Mittellinie gekreuzt werden. Die entsprechenden Kreuzungspunkte liegen dort, wo ich die Projektionen der beiden Fixpunkte bei sagittaler Einstellung der Röhren $\overline{(iF)}$ auf der Platte plazieren würden $\overline{(iP; iS)}$. — Durch diese Kreuzungspunkte werden auch unter einem D_1 und D_2 bestimmt, wobei D_1 die Entfernung der distalen (a_1) und D_2 jene der proximalen (a) Projektionslinie von der Normallinie $(N_I N_{II})$, und zwar gemessen an der Mittellinie, sein wird.

Aus der geometrischen Konfiguration der 2. Figur wird X auch bestimmbar sein, und zwar wird sich der Endwert von X laut nachfolgender Deduktion ganz jenem aus der 1. Figur gewonnenen gleich gestalten. Der Unterschied in der Berechnung liegt bloß darin, daß $\underline{a}$ und $\underline{a_1}$ nicht in der Mittellinie liegen und daß $\underline{D_1}$ und $\underline{D_2}$ vorher durch Konstruktion gewonnen werden müssen.

Die 2. Konfiguration bietet uns noch andere Vorteile, worauf wir später noch zurückkehren werden.

Nun leiten wir X aus der 2. Konfiguration ab.

Durch die 2. Konfiguration werden uns bekannt: $\underline{a}; \underline{a_1}; \underline{b}; \underline{D}; \underline{D_1}; \underline{D_2}$;

fraglich ist: $\underline{X}$

$\underline{PSR}\,\triangle$ ist ein rechtwinkeliges Dreieck, daher wird im Sinne des Pythagoräischen Lehrsatzes:

$$X = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + c^2} \tag{1}$$

hiervon noch zu bestimmen: $\underline{X_1}; \underline{X_2}; \underline{c}$;

Die Bestimmung von: $\overline{X_I}$

$$\overline{SS_I S_{II}}\,\triangle \sim \overline{SF_I F_{II}}\,\triangle \quad \text{daher:} \tag{2}$$

$$X_1 : (D - X_1) = a : b \quad \text{hiervon:} \tag{3}$$

$$X_1 = D \frac{a}{a + b} \tag{4}$$

Die Bestimmung von X_2:

$$\overline{PP_I P_{II}}\,\triangle \sim \overline{PF_I F_{II}} \quad \text{daher:} \tag{5}$$

$$X_2 : (D - X_2) = a_1 : b \quad \text{hiervon:} \tag{6}$$

$$X_2 = D \frac{a_1}{a_1 + b} \quad \text{und} \tag{7}$$

$$(X_1 - X_2) = D \left(\frac{a}{a + b} - \frac{a_1}{a_1 + b}\right) \tag{8}$$

Die Berechnung von c ist aus der 2. Konfiguration durch imaginäre Werte zu vollziehen, d. h. aus Werten, die sich ergeben würden, wenn die Röhre in die Mittelebene gestellt werden würde und die Aufnahmen des Normalpunktes, sowie der beiden Fixpunkte in dieser Ebene geschehen würde. — Nach den Regeln der Geometrie sind wir imstande, die, durch diese nicht vorgenommene Aufnahme entstehenden Verhältnisse tatsächlich zu konstruieren und somit aus diesen imaginierten Relationen einen reellen Grund zur Bestimmung der uns unbekannten Werte zu schaffen. — Den imaginierten Fokus werden wir mit $\overline{iF}$, die imaginierte Projektion des $\underline{P}$ mit $\overline{iP}$, jene des $\underline{S}$ mit $\overline{iS}$ und den durch F bedingten Normalpunkt mit $\overline{iN}$ bezeichnen. — Somit wird $\overline{iPiN} = \overline{D_1}$, und $\overline{iSiN} = \overline{D_2}$, deren wir zur Berechnung von c und e bedürfen.

$$\overline{iPiNiF}\,\triangle \sim \overline{iFPR_1}\,\triangle \quad \text{daher} \tag{9}$$

$$D_1 : (c + e) = D : (D - X_2) \quad \text{hiervon} \tag{10}$$

$$c = D_1 \frac{D - X_2}{D} - e \tag{11}$$

Die Berechnung von e:

$$\overline{iFiSiN}\,\triangle \sim \overline{SiSS_{II}}\,\triangle \quad \text{daher} \tag{12}$$

$$D_2 : (D_2 - e) = D : X_1 \quad \text{hiervon} \tag{13}$$

$$e = D_2 \frac{D - X_1}{D} \tag{14}$$

Der Wert von e wird in das 11. Gleichnis substituiert, somit

$$c = D_1 \frac{b}{a_1 + b} - D_2 \frac{b}{a + b} \tag{15}$$

Den durch das 8. Gleichnis gegebenen Wert von $(X_1 - X_2)$ und jenen des 15. Gleichnisses von c substituieren wir in das 1. Gleichnis, so wird:

$$X = \sqrt{D^2 \left(\frac{a}{a + b} - \frac{a_1}{a_1 + b}\right)^2 + \left(D_1 \frac{b}{a_1 + b} - D_2 \frac{b}{a + b}\right)^2}$$

Somit wird der Endwert von X sowohl durch die 1. als auch durch die zweite Konfiguration — wie ersichtlich — unverändert gleich bleiben. Dies wird — so auffallend es auch erscheinen mag — dadurch erklärt, daß die Stellungen der Röhren im Verhältnis zur Mittelebene sowie auch die Projektionsbilder der 2. Konfiguration zwar eine Verschiebung gegeneinander erfuhren, die geometrische Relation der einzelnen Daten jedoch unverändert gleich blieb.

Die 2. Konfiguration wird bei den Beckenmessungen, wie bereits gesagt wurde, nicht zu verwerten sein; sie stellt vielmehr eine Möglichkeit zu Tiefenmessungen der Projektile dar, wobei einer der Fixpunkte mit Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse des Körpers als schattengebende Marke dahingestellt werden könnte, wo dies zwecks eines eventuellen chirurgischen Eingriffes am geeignetsten erscheint.

Es sei noch auf weitere Gesetzmäßigkeiten, die sich aus der 2. Konfiguration ergeben, hingewiesen, nachdem dieselben zur vollständigen geometrischen Ausbeutung und Erfassung meines Verfahrens von günstigem Einfluß sein können. — Hierzu wollen wir uns der 3. Figur bedienen. — Diese Konfiguration stellt einerseits die, durch die Doppelaufnahme selbst bedingte Projektionsverhältnisse an der Platte im Sinne der 2. Konfiguration und andererseits die erforderlichen und nötigen Konstruktionen zur Bestimmung von a, a_1, D_1, D_2, c und b, ja sogar jene zur Bestimmung durch Konstruktion von X, ohne das Gleichnis heranziehen zu müssen, dar.

In der 3. Figur stellt $N_I\,N_{II}$ die Entfernung der Normalpunkte, d. h. die Länge der Normallinie dar. Es ist ohne weiteres klar, daß diese Normallinie $= b =$ der Röhrenverschiebung, d. h. der Distanz $F_I\,F_{II}$ ist. Die Verbindungslinie von S_I zu S_{II} stellt die proximale und jene von P_I bis P_{II} die distale Projektionslinien dar. Die vier Linien verlaufen parallel zueinander; ein Verhältnis, das sich für beliebige (jedoch immer gleich hohe) Röhrenstellungen stets gleich bleibt. Es kann also als Regel gelten, daß die Röhrenverschiebungslinie, die proximale und distale Projektionslinie, sowie die Normallinie zueinander stets parallel verlaufen. Während ferner P_I und P_{II}, S_I und S_{II} Projektionsschatten der Fixpunkte darstellen, so stellen $\overline{P_I\,S_I}$ und $\overline{P_{II}\,S_{II}}$ Projektionen der fraglichen Entfernung im Körper dar und werden als seitliche, und zwar für $P_I\,S_I$ als rechtsseitige und für $\overline{P_{II}\,S_{II}}$ als linksseitige Projektionslinie bezeichnet. Die imaginäre Projektionslinie $\overline{iPiS}$ liegt stets in der Mittellinie. Die seitlichen Projektionslinien besitzen die Eigenschaft bei entsprechender Einstellung der Röhren, gegen die Mittellinie hin zu konvergieren, welche sie in ihren Verlängerungen im Punkte K kreuzen. K werden wir als Kardinalpunkt benennen, da in diesem Punkte nicht bloß die Verlängerungen der seitlichen Projektionslinien und die Mittellinie (y), sondern auch die tatsächliche Richtung des X zusammentreffen. Letztere wird dann in ihrer Ausdehnung von K bis S als Kardinallinie benannt ($\overline{KS}$). Sie enthält P und S und somit auch X in sich.

Der Kardinalpunkt und die Kardinallinie geben uns weitere Möglichkeiten zur Berechnung und Konstruktion von X und daher erscheint uns wichtig, dieselben etwas eingehender zu analysieren.

Wir müssen bei unserem Verfahren die Aufnahmen derart zu gestalten wissen, daß K und KS möglichst auf die Platte gebracht werden können. Dies ist nur möglich, wenn die Richtung von X in der Aufnahmelage einen gewissen Inklinationswinkel zur horizontalen Ebene einschließt, d. h. wenn die vertikalen Höhen der Fixpunkte sich verschieden ($X_1 \lesseqgtr X_2$) gestalten. Wenn aber die beiden Fixpunkte gleiche Höhenwerte besitzen (wenn also $X_1 = X_2$), so liegt die Richtung sowohl von X, als auch jene der seitlichen Projektionslinien parallel zur Mittellinie, K liegt somit im Unendlichen, denn er wird als Kreuzungspunkt paralleler Linien in das Unerreichbare hinausgeschoben. Der richtige Inklinationswinkel von X läßt sich jedoch durch einfaches Augenmaß unschwer bestimmen, um so mehr, als hier ein gewisser, nicht allzu kleiner Spielraum durch die Verlagerung der Marke zu unserer Verfügung steht. Die Praxis ergibt dann leicht die zweckmäßigste Einstellung um so mehr, als wir uns vor der Aufnahme des Doppelbildes ohnehin von der approximativen Lage des Projektils orientieren müssen. So können wir die Marke am besten Orte der Wahl anbringen, um K möglichst auf die Platte zu bekommen.

Nun wollen wir uns die Konstruktion der Mittellinie an der Hand der III. Figur vergegenwärtigen, da wir deren — wie bereits erwähnt — zur Ermittlung von c, D_1, D_2 bedürfen. — Ein Punkt der Mittellinie ist uns bereits durch K gegeben. Wir verbinden nun N_I mit den seitlichen Projektionspunkten der entgegengesetzten Seite (mit P_I und S_I) und N_{II} mit P_{II} und S_{II} durch je eine Linie. Die Linien kreuzen sich in P_{III} und S_{III} und bestimmen hiermit durch ihre Entfernung c, und in dessen Verlängerung auch die Richtung der Mittellinie (y). — Die Mittellinie kreuzt die Normallinie $\overline{N_I\,N_{II}}$ in $\overline{iN}$, die proximale Projektionslinie $\overline{S_I\,S_{II}}$ in $\overline{iS}$ und die distale Projektionslinie $\overline{P_I\,P_{II}}$ in iP und ergibt hierdurch die Daten $\overline{iPiN} = D_1$, und $\overline{iSiN} = D_2$, ferner auch $\overline{S_{III}\,iN} = e$. Ferner kreuzt sich die Mittellinie mit den Verlängerungen der seitlichen Projektionslinien und bekräftigt hiermit die bereits bestimmte Lage des Kardinalpunktes K.

Somit können sämtliche Daten für die Gleichung zur Bestimmung von X mit Ausnahme von D der Platte selbst entnommen werden, wobei die Werte von c und e nebst der bereits bekannten theoretischen Bestimmung durch die geschilderte Konstruktion auch einer praktischen Kontrolle unterzogen werden können. Dies ist aber selbst für X möglich, und zwar durch Vermittlung von D. — Der Wert

von D ist gleich der vertikalen Fokusdistanz, er ist uns bekannt und wenn wir denselben im Punkte $\overline{iN}$ auf die Mittellinie der Aufnahme in einem Winkel von 90° auf die Platte auftragen, so erhalten wir die imaginäre Fokusstellung und gleichzeitig das ganze imaginäre System $(\overline{iPiSiF} + \overline{iSiNiF})$ anstatt ihrer ursprünglich vertikalen, in horizontaler Lage auf der Platte selbst. — Nun wissen wir aus der zweiten Konfiguration, daß sowohl in P als auch in S (d. h. in den beiden Fixpunkten) je 5 Linien zusammentreffen, und zwar für P die Linien: $\overline{iPiF}$; $\overline{F_{II}P_{II}}$; $\overline{F_I P_I}$; $\overline{PP_{III}} = X_2$ und $\overline{KP}$ und
für S die Linien: $\overline{iSiF}$; $\overline{F_{II}S_{II}}$; $\overline{F_I S_I}$; $\overline{PS_{III}} = X_1$ und $\overline{KS}$.

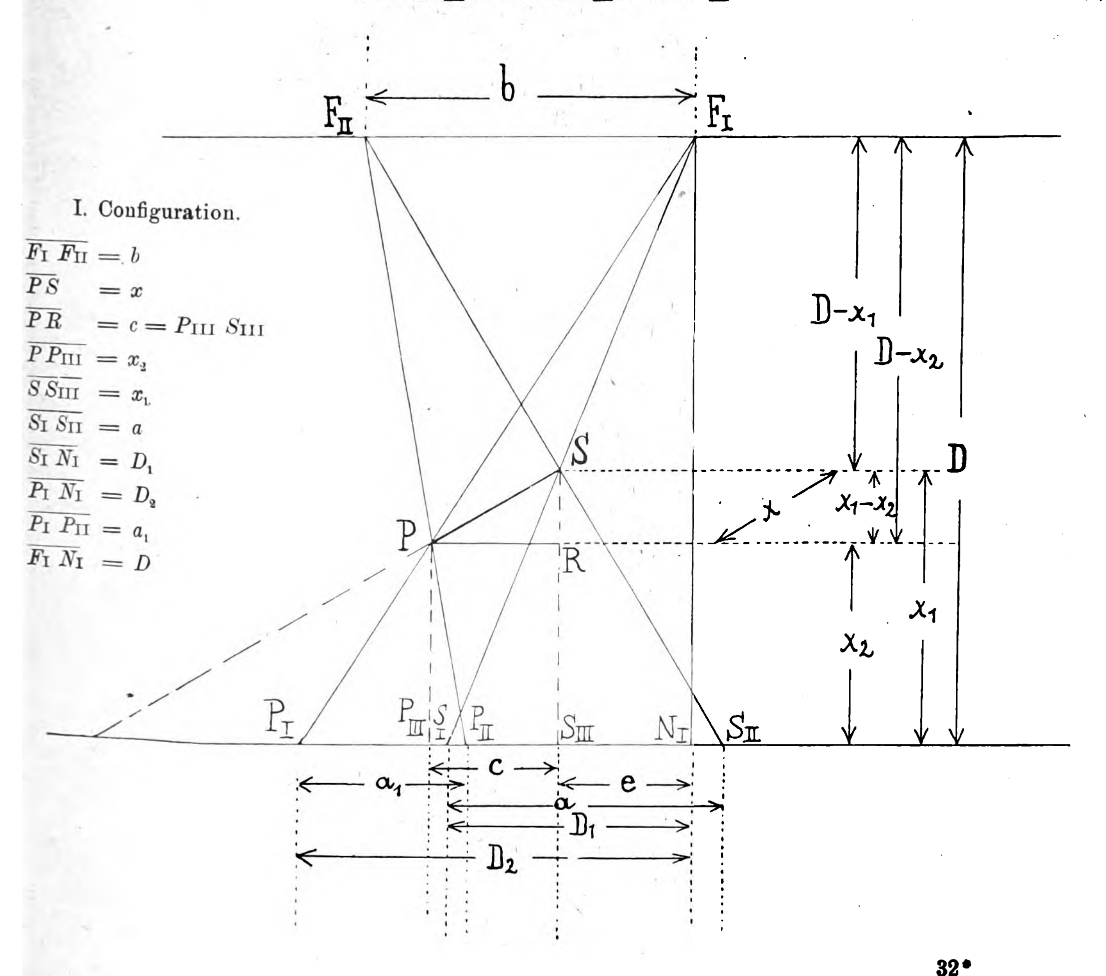
Dieses Zusammentreffen läßt sich für die, im imaginären System figurierenden Linien, d. h. für $\overline{iPiF}$; $\overline{iSiF}$; X_1; X_2; und $\overline{KPS}$ auch in der dritten Konfiguration — wie aus derselben ersichtlich — darstellen, wodurch die Lage P und S und somit auch die Entfernung derselben also das fragliche X konstruiert wird und direkt abgemessen werden kann. Bei richtiger Konstruktion, d. h. bei nach meinem Prinzip erfolgter Aufnahme fällt die Verlängerung von X in die Mittellinie im Kardinalpunkt ein (K) und sie wird in der III. Figur in ihrer Ausdehnung von K bis S als **Projektion der Kardinallinie** bezeichnet. Diese enthält also außer K noch P und S und somit auch die tatsächliche Länge und Richtung von X in sich.

Die Möglichkeit, den Kardinalpunkt und die Kardinallinie an der Platte konstruieren zu können, verhilft uns noch zu einem anderen, und zwar **trigonometrischen** Bestimmungsmodus von X im Gegensatz zur vorangeführten **planimetrischen Methode**. — Wir hatten bereits erwähnt, daß die Richtung X bei unserer Aufnahme einen gewissen Inklinationswinkel zur Mittelebene, daher auch zur Mittellinie besitzt. Somit schließt auch die Kardinallinie denselben Winkel zur Mittellinie ein. Ferner gestaltet sich der Winkel von X zu $c = \overline{PR}$ auch gleich, da $\overline{PR}$ parallel zur Mittellinie als c fungiert. — Daher:

$$\overline{SKS_{III}} \measuredangle = \alpha = \overline{SPR} \measuredangle \alpha \qquad (1)$$

ferner sind:

$$\overline{SKS_{III}} \triangle \sim \overline{PKP_{III}} \triangle \sim \overline{SPR} \triangle \qquad (2)$$



Letztere drei sind rechtwinklige Dreiecke, daher:

$$\overline{KP_{III}} : \overline{KP} = c : X \quad \text{und} \tag{3}$$

$$\overline{KS_{III}} : \overline{KS} = c : X \quad \text{somit} \tag{4}$$

$$\text{aus 3. : } X = c\,\frac{\overline{KP}}{\overline{KP_{III}}} \quad \text{und} \tag{5}$$

$$\text{aus 4. : } X = c\,\frac{\overline{KS}}{\overline{KS_{III}}} \quad \text{da aber} \tag{6}$$

$$\frac{\overline{KP}}{\overline{KP_{III}}} = \frac{\overline{KS}}{\overline{KS_{III}}} = \cos\alpha \text{ darstellen, so} \tag{7}$$

wird sowohl aus 3. als aus 4.

$$X = c \cos\alpha \text{ sein.} \tag{8}$$

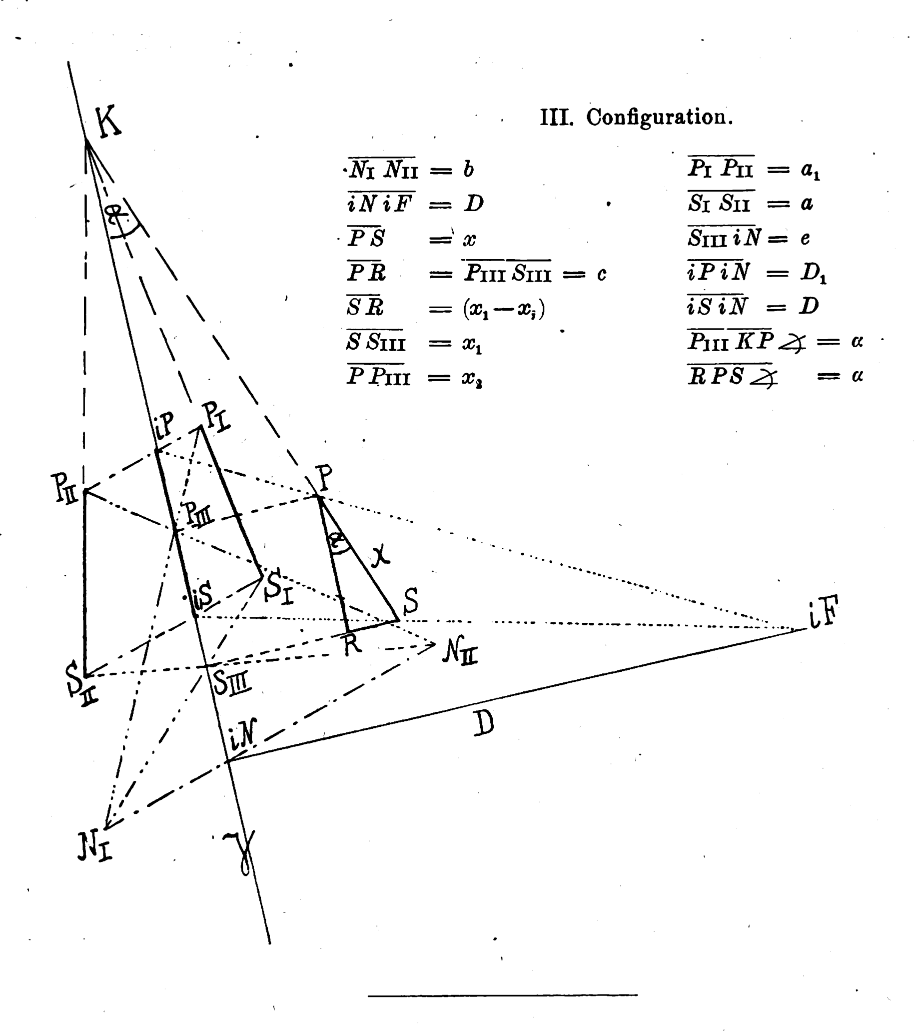
Wenn wir also c und den Inklinationswinkel der Kardinallinie zur Mittellinie kennen, so wird **X** auch auf trigonometrischem Wege theoretisch zu berechnen sein.

Wenn sich nun jemand die obigen Ausführungen seiner kritischen Beurteilung und einer praktischen Erprobung unterziehen wollte und sich hierdurch herausstellen würde, daß die praktische Verwirklichung der theoretischen Voraussetzungen für die Klärung der Frage von irgendwelchem Nutzen sein könnte, so hätte ich durch diese meine Veröffentlichung meinen Zweck erreicht.

II. Configuration.

$\overline{F_I F_{II}} = b$	$\overline{PP_{III}} = x_2$	$\overline{iPiN} = D_1$
$\overline{PS} = x$	$\overline{SS_{III}} = x_1$	$\overline{iSiN} = D_2$
$\overline{PR} = c = \overline{P_{III}S_{III}}$	$\overline{P_I P_{II}} = a_1$	$\overline{F_I N_I} = \overline{iFiN} = \overline{F_{II}N_{II}} = D$
$\overline{SR} = x_1 - x_2$	$\overline{S_I S_{II}} = a$	—— y
	$\overline{RR_1} = e$	





Aus der chirurgischen Universitätsklinik zu Frankfurt a. M.
Direktor: Professor Dr. V. Schmieden.

Die Unterschiede der exsudativen und produktiven Knochentuberkulose im Röntgenbilde und ihre Auswertung für die chirurgische Indikation[1]).

Von

Dr. **Max Flesch-Thebesius**, Assistent der Klinik, beauftragt mit der Leitung der Abteilung für chirurgische Tuberkulose.

(Hierzu Tafel XXIV.)

Die innere Medizin hat der Chirurgie bei der Behandlung der Tuberkulose den Weg gewiesen. Sie hat durch die Erfolge der klimatotherapeutischen Verfahren bei der Lungentuberkulose dem Chirurgen ein Mittel an die Hand gegeben, das die operative Bekämpfung der anders lokalisierten Tuberkulose zum mindesten weitgehend zu unterstützen, ja in vielen Fällen sogar die Operation entbehrlich zu machen geeignet ist. Darüber hinaus hat die röntgenologische Beobachtung der tuberkulös erkrankten Lunge die Kenntnis in der operativen Indikationsstellung für das chirurgische Eingreifen an diesem Organ weitgehend gefördert.

Es lag nahe, zu versuchen, inwieweit sich die in jüngster Zeit mittels pathologisch-anatomischer, klinischer und röntgenologischer Studien bei der Lungentuberkulose erhobenen Be-

[1]) Nach einem am 27. VI. 22 in der Frankfurter Röntgengesellschaft gehaltenen Vortrage.



funde auch auf die chirurgische Tuberkulose übertragen ließen und so eine Differenzierung der Qualität eines tuberkulösen Entzündungsprozesses im Knochen zu ermöglichen, wie dies durch die Arbeiten von A. Fraenkel, Albrecht, Aschoff und seiner Schüler und Romberg für die verschiedenen Formen und Verlaufsarten der Lungentuberkulose gelungen ist.

Die bekannte Turban-Gerhardtsche Einteilung der Lungentuberkulose ist eine rein lokalisatorische und hat nie recht befriedigt; denn sie gestattet nicht, einen Schluß auf den voraussichtlichen Verlauf des Erkrankungsprozesses zu ziehen. Es mußte versucht werden, einen Begriff davon zu bekommen, unter welcher Form die Lungentuberkulose verläuft, mußte angestrebt werden, klinisch oder röntgenologisch oder durch Kombination beider Verfahren sich eine exakte Vorstellung von dem pathologisch-anatomischen Geschehen in jedem einzelnen Falle zu verschaffen.

Nach den Untersuchungen von Virchow, Orth, Aschoff und Nicol hat man zwei grundsätzlich verschiedene Verlaufsformen der Lungenphthise zu unterscheiden: die exsudative und die produktive Phthise. Der exsudative Prozeß neigt zur Kavernenbildung, der produktive zur Induration und Zirrhose. Während bei der exsudativen Form alle therapeutischen Reizmethoden (Bestrahlungen usw.) und alle operativen Eingriffe, welche die Lunge mobilisieren, nach Aschoff zu vermeiden sind, „da sie nur die Einschmelzung zu fördern geeignet erscheinen", können dieselben bei den produktiven Formen die natürliche Neigung derselben zur Induration unterstützen.

Pathologisch-anatomisch ist der exsudative Prozeß — wir geben hier die Darstellung von Küpferle und Gräff wieder — „charakterisiert durch die Bildung eines vorwiegend innerhalb der Lungenalveolen liegenden, mehr oder weniger eiweißreichen Exsudates, welchem in wechselnder Zahl Zellen verschiedener Herkunft beigemischt sind. Der Exsudation folgt die Verkäsung ihrer Bestandteile sowie des infiltrierten Lungengewebes, an diese schließt sich der Zerfall und durch Sequestration die Geschwürs- und Höhlenbildung an. — Die zweite Form, die produktive Phthise, geht einher mit der Bildung eines zellreichen Granulationsgewebes spezifischer Zusammensetzung und führt dabei zur Bildung einerseits der typischen miliaren Tuberkel und andererseits der unregelmäßig fortschreitenden, diffusen Infiltration des Gewebes und der Alveolarräume. Auch hier kann sich Verkäsung und Zerfall der erkrankten Teile anschließen; doch wird das Fortschreiten der Erkrankung meist gehemmt durch die Tendenz des Organismus, diese Infiltrate durch bindegewebige Abkapselung, Hyalinisierung, Vernarbung oder auch Verkalkung gegen das gesunde Lungengewebe abzugrenzen. Diese Vorgänge ergeben das Bild der Induration. Die indurierende Umwandlung der Infiltration verhindert eine weitere Ausbreitung, führt zum Stillstand der Erkrankung, wobei natürlich das betreffende Lungengewebe für eine weitere Funktion nicht mehr in Betracht kommt (zirrhotische Phthise)".

Klinisch lassen die physikalischen Untersuchungsmethoden der Auskultation und Perkussion eine Unterscheidung dieser beiden Verlaufsmethoden nur indirekt zu. Immerhin hat Romberg bereits 1914 im wesentlichen aus ihnen die Erfahrungen niedergelegt, welche für das von ihm entworfene qualitative Einteilungsprinzip der Lungentuberkulose — in die rasch forschreitenden käsig-bronchopneumonischen Prozesse mit Neigung zu ausgedehntem Zerfall des Lungengewebes, in die langsam sich entwickelnden wuchernden proliferativen Vorgänge mit geringer Neigung zum Zerfall, endlich in die schrumpfenden bindegewebigen Formen mit geringer Tendenz zu weiterer Ausdehnung — grundlegend gewesen sind. Romberg unterscheidet hiernach drei Formen: 1. Die exsudative Form mit schneller Verkäsung, konfluierenden bronchopneumonischen Herden, Destruktion des Lungengewebes, insbesondere der elastischen Fasern. 2. Die proliferative (produktive) Form, welche milder und langsamer verläuft, das Lungengewebe zunächst nicht zerstört, ausgezeichnet durch die bereits frühzeitig beginnende Entwicklung typischen Granulationsgewebes, das durch Bindegewebe von der Umgebung abgegrenzt wird; letzteres findet sich auch im Zentrum der Krankheitsherde. Verkäsung und Kavernenbildung werden auch bei dieser Form beobachtet, aber der Prozeß ist weniger ausgedehnt und bleibt scharf abgegrenzt. 3. Die zirrhotische Form; sie ist das Narbenstadium der vorherigen Form und zeichnet sich durch das Vorherrschen der Bindegewebsbildung aus. Zu dessen Entwicklung ist bei der exsudativen Form keine Zeit, wohl dagegen kann eine derartige Abkapselung bei dem gutartigen proliferativen Prozeß einsetzen. Klinisch ist der zirrhotische Prozeß durch die Dauer der Erkrankung — über zwei Jahre —, die inspiratorische Einziehung der Interkostalräume, die Verlagerung des Herzens nach der erkrankten Seite infolge der vorhandenen Schrumpfung zu erkennen. — Romberg weist in der gleichen Arbeit auf die Bedeutung der Kontrolle der physikalischen Befunde durch die Röntgenuntersuchung und pathologisch-anatomische Studien hin, insbesondere schreibt er von der Röntgenuntersuchung, je stärker und schärfer die Herde auf der Platte zum Ausdruck kämen, um so älter sei der Prozeß, um so günstiger im allgemeinen die Prognose.

Gräff und Küpferle haben nun systematisch die Schattenbildungen im Lungengewebe auf der Röntgenplatte mit den an dazugehörigen Sektionspräparaten festgestellten pathologisch-anatomischen Veränderungen bei der Lungenphthise verglichen, um auf diese Weise eine exakte



pathogenetische Differenzierung der sich im Röntgenbilde ergebenden Schattenbildungen zu ermöglichen. Sie konnten feststellen, daß eine Unterscheidung der beiden Hauptformen der Lungenphthise in der Tat an Hand des Röntgenbildes sich durchführen läßt, indem die exsudativen Prozesse verwaschene, keinerlei Begrenzung zeigende, ziemlich dichte Verschattungen mit Neigung zur Konfluenz zeigen, die produktiven bzw. zirrhotischen dagegen gutbegrenzte Schattenbildungen evtl. mit Kalkablagerungen erkennen lassen. In den hier aufgestellten Röntgenbildern erkennen Sie diese Unterschiede.

Dieser ganz kurze Überblick über die hierhergehörigen Beobachtungen bei der Lungentuberkulose möge genügen. Auf die Erörterung der feineren Differenzierungen der beiden Hauptformen sowohl in anatomischer wie auch in klinischer Hinsicht sei nicht eingegangen, weil sie für den beabsichtigten Vergleich der Verhältnisse bei der Lungenphthise mit denjenigen bei der Knochenphthise jedenfalls fürs erste noch nicht in Betracht kommen. Es sei nur noch erwähnt, daß die beiden Hauptformen der Lungentuberkulose häufig nebeneinander bestehen, es herrscht aber wohl stets eine derselben vor.

Küpferle und Gräff haben über ihre Untersuchungen auf dem Tuberkulose-Kongreß in Bad Elster im vergangenen Jahre berichtet und hatten hier Röntgenbilder und pathologisch-anatomische Befunde ihrer Fälle vergleichend nebeneinander vorgeführt. Die Ihnen wohl gelegentlich hier zum Teil vorgeführte entsprechende Sammlung chirurgisch-tuberkulöser Präparate mit den dazugehörigen Röntgenogrammen aus der hiesigen Klinik verdankt den auf diesem Kongreß gegebenen Anregungen ihre Entstehung, und es wurde weiterhin die Erforschung der Frage, wieweit sich die bei der Lungentuberkulose gemachten Beobachtungen auch auf die chirurgische Tuberkulose übertragen lassen, in entscheidender Weise durch die Anregungen meines Chefs in Angriff genommen. Die vergleichenden Studien an Röntgenbildern mit den durch Operationen oder gelegentlich von Sektionen gewonnenen Präparaten haben die schon früher gelegentlich beobachtete Tatsache bestätigt, daß man sich häufig nach dem Röntgenbefunde ein falsches Bild von den zugrundeliegenden tatsächlichen pathologisch-anatomischen Verhältnissen macht, darüber hinaus aber drängten sie mir gleichsam die Frage auf, ob nicht auch bei der chirurgischen Tuberkulose die sich im Röntgenbilde bei verschiedenen Fällen darbietende mitunter ganz unterschiedliche Strahlenabsorption des Gewebes eine Qualitätsdifferenzierung der Erkrankungsform in mehr exsudative und in vorwiegend produktive Prozesse ermögliche. Falls dies gelang, entstand die weitere Frage, ob sich hieraus Schlüsse auf den weiteren klinischen und pathologisch-anatomischen Verlauf des Leidens sowie auf unsere therapeutische Indikationsstellung würden ziehen lassen. Während dieser Vortrag im wesentlichen eine Wiedergabe meiner ersten groben Untersuchungsergebnisse darstellt, ist die feinere Ausarbeitung dieser Fragen Gegenstand gemeinsamer Studien mit Herrn Professor Goetze.

Wenn wir die hier dargestellten Röntgenbilder zweier durch histologische Untersuchung als tuberkulös sichergestellter Erkrankungen der Fingerknochen betrachten, so fällt auf den ersten Blick auf, daß in dem einen Falle die Erkrankung einen destruktiven unscharf begrenzten Charakter hat, während sich in dem anderen ein scharf begrenzter, wie mit dem Locheisen ausgestanzter Herd findet und in einem dritten Falle von ebenfalls histologisch sichergestellter Spina ventosa sehen Sie neben der Destruktion und Sequesterbildung eine diffuse unförmige Verdickung des Periosts. Diesen Befunden entsprechen die folgenden dazugehörigen Mazerationspräparate durchaus: einmal eine unscharf begrenzte Rarefizierung und Entkalkung des Knochens, im zweiten Präparat der rundliche scharfbegrenzte Herd, im dritten die Sequestration und eine an eine Osteomyelitis erinnernde periostale Veränderung. Für diesen letzten Fall ist uns die Ursache der auffallenden Periostbeteiligung klar, indem es sich hier um eine seit langem mischinfizierte tuberkulöse Ostitis handelte. Auch in dem nächsten, ebenfalls durch Probeexzision als tuberkulös erwiesenen Falle einer Kniegelenkerkrankung herrscht die Reaktion des Periosts gegen die Mischinfektion derart vor, daß man auf den ersten Blick es nicht für wahrscheinlich hält, hier eine tuberkulöse Erkrankung vor sich zu haben; hier bestand eine bereits seit über 20 Jahren fistelnde Mischinfektion. (Abb. 7.)



Lassen sich nun die röntgenologischen Veränderungen in den beiden zuletzt angeführten Fällen bis zu einem gewissen Grade mit denjenigen in Parallele setzen, welche das röntgenologische Bild der Lungentuberkulose bei hinzutretender sekundärer Infektion verwischen, so lenken die an den beiden ersten Bildern bzw. Präparaten erhobenen Befunde die Aufmerksamkeit nach der Richtung, ob nicht auch sonst bei der Knochentuberkulose und im Präparat ähnliche Erscheinungen erkennbar sind, welche exsudativen oder produktiven Veränderungen in der Lunge an die Seite zu stellen sind. Wenn Sie nun hier die diffuse Zerstörung der Handwurzel- (Abb. 2) oder im folgendenBilde die der Fußwurzelknochen röntgenologisch und im anatomischen Präparat vergleichen mit der scharfumrissenen, kalkreichen Begrenzung eines isolierten Herdes im Kalkaneus (Abb. 4), so wird man wohl im ersten Falle mit einer gewissen Berechtignng tatsächlich den Schluß ziehen können, es hier mit einer anderen Verlaufsform der Erkrankung zu tun zu haben als im zweiten und geneigt sein, im ersten Falle die Bewertung des Reaktionszustandes des Organismus demjenigen bei der exsudativen Lungentuberkulose an die Seite zu stellen, andererseits aber im zweiten von einer produktiven Erkrankungsform zu sprechen, bei der es dem Körper gelungen ist, den Herd durch Umkleidung mit einer kalkreichen Hülle zu eliminieren, ihn zu demarkieren oder „einzufangen“, wenn dieser Ausdruck gestattet ist. Ein solcher Herd liegt, wenn auch im Körper, so doch gleichsam extrakorporal und wir verstehen, daß an ihm die Tuberkulinwirkung sich weniger gut studieren läßt wie an einem diffus, ohne scharfe Umgrenzung das Gewebe durchsetzenden Entzündungsprozeß. Wenn wir endlich den röntgenologischen Typ einer ausgeheilten Kalkaneustuberkulose in dem folgenden Bilde hinzufügen, so erscheint damit auch die Parallele zu der zirrhotischen Form der Lungentuberkulose gegeben und es liegt auf den ersten Blick nahe, die hier zu beobachtende grobgestrichelte Atrophie des Knochens dem zirrhotischen Ausheilungsvorgang bei der Lungentuberkulose an die Seite zu stellen. Nun liegen zwar den strichförmigen Veränderungen im Lungenbilde wohl andere pathologisch-anatomische Bedingungen zugrunde als der grobgestrichelten Atrophie bei der röntgenologischen Darstellung des ausheilenden Knochens, immerhin ist in gewisser Beziehung ein Vergleich der beiden Erscheinungen doch wohl berechtigt. Wie auf dem Bilde der zirrhotischen Lunge das vikariierende Emphysem die Lunge strahlendurchlässiger macht und so die Bindegewebsstränge deutlicher hervortreten läßt, so tritt beim Knochen infolge der Verarmung an Kalksalzen das Knochenstützgerüst in Gestalt der grobgestrichelten Atrophie deutlicher zutage. In beiden Fällen kann man vergleichsweise an einen Baum denken, der im Herbst entblättert und dessen Geäst dadurch sichtbar wird. — In diesem Sinne entspricht das hier röntgenologisch dargestellte, in Ausheilung begriffene Kniegelenk (Abb. 6) mit seiner ausgesprochenen derben strichförmigen Atrophie und dem 1 cm großen, von einem Kalkschatten umgebenen Herde zwischen den Kondylen dem vorhergezeigten Bilde einer zirrhotischen Lungentuberkulose, wo bindegewebige derbe Stränge neben einer scharfumgrenzten Höhle bestanden.

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen, so läßt das Röntgenbild bei der chirurgischen Tuberkulose nicht selten Veränderungen erkennen, die an die Bilder beder exsudativen, bei der produktiven und bei der zirrhotischen Form der Lungentuberkulose weitgehend erinnern; andererseits verwischen die periostitischen Veränderungen bei der mischinfizierten Knochentuberkulose das Bild, wie dies auch bei der sekundär infizierten Lungentuberkulose gelegentlich der Fall ist.

Wie bei der Tuberkulose der Lungen sind aber auch am Knochen diese Bilder durchaus nicht immer in reiner Form zu erkennen; hier wie da laufen die verschiedenen Formen nebeneinander her, hier wie da sind die degenerativen Erscheinungen einer schädigenden Krankheitsursache gefolgt von denen reaktiver Vorgänge im umgebenden Gewebe. Daß die röntgenologisch als produktive Prozesse anzusprechenden Veränderungen wie bei der Lungentuberkulose so auch bei der Knochentuberkulose prognostisch günstig aufzufassen sind, daß umgekehrt die verschwommenen destruktiven Formen therapeutisch schwerer zu beeinflussen sind, lehrt die klinische Erfahrung.

Zunächst zeigt die lange fortgesetzte Kontrolle von Fällen, welche jeder Behandlung trotzten, daß der röntgenologisch festzustellende destruktive Prozeß immer weiter um sich greift, wie Sie es an der hier aufgestellten „deszendierenden“ Bilderserie eines Falles von Fußwurzeltuberkulose sehen. Hier ist keine Spur von Abkapselung eingetreten, sondern der Knochen wurde im ganzen im Verlaufe der Monate immer atrophischer lichtdurchlässiger, kalkärmer und weicher, bis es schließlich zur Spontanfraktur gekommen ist. Oder aber es kommt, wie in der folgenden, gleichfalls „deszendierenden“ Serie zum Zerfall, zur Höhlenbildung im Knochen.

Umgekehrt sehen wir an der zum Vergleich daneben gestellten „aszendierenden“ Serie eines Falles von Handwurzeltuberkulose, wie unter der konservativen Behandlung die vorher fast zu einem Brei eingeschmolzenen Handwurzelknochen allmählich eine immer festere Konfiguration annahmen und wie schließlich nach fast einem Jahr sich ein nahezu normales Handwurzelskelett wieder herausgebildet hat.

Wir müssen demnach bei der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose versuchen, den exsudativen Prozeß in einen produktiven überzuführen, indem wir den Körper in seinem Kampfe unterstützen und uns bemühen, den Durchseuchungswiderstand zu heben, wir müssen von einem operativen, auf die Entfernung des isolierten Knochenherdes hinzielenden Eingriff Abstand nehmen, wenn der Herd von einer derben kalkhaltigen Zone umgeben ist; ihn in diesem Zustande zu eröffnen, würde mit einer empfindlichen Störung des Naturheilungsvorganges gleichbedeutend sein.

So haben wir in dem vorher gezeigten Falle von scharfumrandeter Kalkaneustuberkulose (Abb. 4), lediglich durch allgemeine Maßnahmen und durch Stauung, Röntgenbestrahlungen, Punktionen, Heliotherapie usw. den Körper unterstützt und Sie sehen an den folgenden, später aufgenommenen Bildern, wie der Kalkmantel sich allmählich verlor, und der Herd gleichsam in die Umgebung aufging; damit Sie sehen, daß diesem röntgenologischen Verhalten auch der klinische Befund entsprach, bitte ich Sie, nach dem Vortrage den Patienten selbst zu untersuchen.

In einem anderen Falle, wo der Entzündungsprozeß anfangs nicht zirkumskript war, sondern diffus in die Umgebung vorzudringen drohte, wurden versuchsweise dieselben Maßnahmen angewendet. Sie sehen hier, wie nach zwei Monaten bereits die Demarkierung durch eine scharfbegrenzte Kalkzone erfolgt ist; jetzt wird der Herd nicht mehr schaden, falls er nicht gewaltsam gestört wird, und in der Tat ist nach weiteren drei Monaten nur noch seine obere Umrandung zu erblicken, der Herd im übrigen verschwunden und wieder zwei Monate später ist er überhaupt nicht mehr zu erkennen.

Den hier gebrachten Ausführungen wird man mit Recht mehrere Einwände entgegenhalten können, von denen hier nur zwei hervorgehoben seien. Zunächst erscheint der Einwand berechtigt, daß es nichts neues darstellt, destruktive von zirkumskripten Veränderungen bei der chirurgischen Tuberkulose im Röntgenbilde zu unterscheiden und daß das, was hier gebracht wurde, im wesentlichen eine andere Benennung dieser Vorgänge sei. Das ist gewiß richtig; andererseits aber sollen diese Ausführungen nur einen Versuch darstellen, die chirurgische Tuberkulose pathogenetisch mit der Lungentuberkulose zu differenzieren, sie sollen anregen, auch bei der chirurgischen Tuberkulose eine pathogenetische Einteilung zu erstreben und eine Qualitätsdiagnose auch nach dem Röntgenbilde zu ermöglichen, die uns vielleicht auch in der allgemeinen und besonders in der operativen Indikationsstellung über das hier Gesagte hinaus weiterbringt. Sie sollen mithin lediglich einen spekulativen Versuch einer pathogenetischen Einteilung der chirurgischen Tuberkulose, eine Arbeitshypothese darstellen, und es möge dies als Entschuldigung gegenüber dem weiteren, noch berechtigteren Einwande dienen, daß bisher exakte pathologisch-anatomische Beweise für die Richtigkeit der hier vorgebrachten Mutmaßungen fehlen. Wir sind mit der Bearbeitung dieser Fragen auch auf histologischem Wege beschäftigt und hoffen, hierüber bei anderer Gelegenheit berichten zu können.

Aus dem in dem Vortrage verwandten Demonstrationsmaterial sind in der nebenstehenden Tafel einige Beispiele wiedergegeben. Die Lungenaufnahmen Nr. 1 und 6 verdanke ich dem Entgegenkommen des Direktors des hiesigen Krankenhauses Sandhof, Herrn Professor Dr. Alwens, diejenige Nr. 3 dem Entgegenkommen des Direktors der med. Univ.-Klinik, Herrn Prof. v. Bergmann[1]).

Abbildung 1: Exsudative rechte Lungenphthise; verwaschene konfluierende Verschattungen.

Abbildung 2: Handwurzeltuberkulose (exsudative Knochenphthise); hochgradige diffuse Atrophie, Zerstörung sämtlicher Gelenke, nirgends Anzeichen von scharfer Demarkation.

Abbildung 3: Vorwiegend produktive Lungenphthise; gutbegrenzte Schattenbildungen z. T. mit Kalkablagerungen.

Abbildung 4: Tuberkulöser Herd im Kalkaneus (produktive Knochenphthise); scharf abgegrenzter Knochenherd mit umgebender Kalkzone.

Abbildung 5: Zirrhotische Lungenphthise; scharfumrandete Kaverne im Oberlappen, senkrecht gestellter Mittelfellschatten infolge pleuromediastinaler Verwachsungen, Verziehung der Trachea durch narbige Schrumpfung, vikariierendes Emphysem mit strangförmigen Verdichtungen in den unteren Lungenabschnitten, bes. links.

Abbildung 6: Kniegelenktuberkulose in Ausheilung; grobgestrichelte Atrophie des Kniegelenkes, scharf abgegrenzter, von einem Kalkmantel umgebener Herd zwischen den Femurkondylen. Wie in Abbildung 5 das vikariierende Emphysem die Bindegewebsstränge deutlicher hervortreten läßt, so tritt hier das stehengebliebene Knochenstützgewebe infolge der Kalkverarmung des Knochens deutlicher zutage.

Abbildung 7: Seit über 20 Jahren fistelnde Kniegelenktuberkulose; hochgradige sekundäre Veränderungen vonseiten des Periosts infolge der Mischinfektion.

Literatur.

1. Albrecht: Frankf. Zeitschr. f. Pathol., 1907, S. 361.
2. Aschoff: Zeitschr. f. Tuberkulose, 1917, Bd. 27, H. 1.
3. Aschoff: XXXIII. Kongreß f. innere Medizin, 1921.
4. Graeff: Zeitschr. f. Tuberkulose, 1921, Bd. 234 (D. Tuberkulose-Kongreß 1921).
5. Graeff und Kuepferle: Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose, 1920, Bd. 44.
6. Kuepferle: XXXIII. Kongreß f. innere Medizin, 1921.
7. Kuepferle: Zeitschr. f. Tuberkulose, 1921, Bd. 234 (D. Tuberkulose-Kongreß 1921).
8. Romberg: Münch. med. Woch., 1914, Bd. 34.
9. Romberg: Zeitschr. f. Tuberkulose, 1921, Bd. 34, H. 3/4.

Aus dem Unfallkrankenhause und orthopädischen Spital in Graz (Vorstand: Prof. A. Wittek).

Über einen seltenen Fall einer Knochenzyste.

Von

Maximilian Adler.

(Hierzu Tafel XXV).

Am 19. Mai 1920 kam der 73 Jahre alte Patient W., Schuster, wegen Schmerzen, die seit ungefähr 14 Tagen im rechten Oberarm bestehen, zur Untersuchung. Anamnestisch war nur zu erfahren, daß Patient in früher Jugend am rechten Ellbogen eine, längere Zeit andauernde, Eiterung gehabt habe, die aber noch im Kindesalter verheilt sei und seitdem keine Erscheinungen gemacht habe. Patient hat im spätern Alter weder eine Geschlechtskrankheit, noch eine Infektionskrankheit, noch eine Lungenerkrankung gehabt. Auch die Eltern sind angeblich gesund gewesen.

Der damalige klinische Befund lautet: Leichte Schwellung im unteren Drittel des rechten Oberarms, Stauchungsschmerz, ebenso Druckempfindlichkeit im Bereiche des Epicondylus med., aber kein Fieber. Im Herbst 1919 bestanden schon einmal Schmerzen im Oberarm, die die Arbeit etwas erschwerten, aber nach einiger Zeit von selbst vergingen. Deshalb kam Patient auch nicht zum Arzt. Die jetzigen Schmerzen sollen nach geringfügigem Trauma vor ungefähr 14 Tagen aufgetreten sein. Im Bereich der Schwellung über dem Epicondylus med. sind am Knochen festhaftende Narben zu sehen, an der Stelle, wo der früher erwähnte „Knochenfraß“ bestanden hat. Der Nervenbefund zeigt keinen Ausfall.

Die am 19. V. 1920 angefertigten Röntgenbilder wurden am 28. V. 1920 am 15. Orthop. Kongreß in dem Vortrag „Zur Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Erkennung traumatischer

[1]) Die Lungenaufnahmen mußten auf Wunsch der Schriftleitung in Fortfall kommen.

Schädigung der Knochen" von Prof. Wittek gezeigt. Es wurde auf die Knochenatrophie in der unteren Hälfte des Humerus, den hochgradigen Schwund der Knochenrinde und die vielleicht bestehende Kammerbildung im atrophischen Knocheninnern hingewiesen. Die senile Osteoporose wurde gleich durch den Vergleich mit der gesunden Seite und wegen der scharfen Begrenzung ausgeschlossen. Mit dem Satze: „Ob Zusammenhang mit Erkrankung in früher Jugend bestehe, ob nur ein zufälliges Einsetzen einer neuen Erkrankung (Neoplasma) an früher geschädigter Stelle — wir wissen es nicht zu deuten", wurde die Diagnose offen gelassen. (Verhandlungen der deutschen orthopädischen Gesellschaft 1920, S. 43.) Von anderer Seite wurde die Atrophie „nach dem Röntgenbild allein" für Karzinommetastase gehalten. — Zur gleichen Zeit trat der Umstand ein, der die Diagnosestellung erleichterte. Die Fraktur am 24. V. 1920 und deren später verfolgte und erfolgte Heilung und Ausheilung!

Ich will nun nach Fortführung der Krankengeschichte und genau beschreibenden Röntgenbefund in einer Zusammenfassung zu einer ätiologisch begründeten Enddiagnose kommen.

Schon am 24. V. glitt Patient aus und fiel nach seinen Angaben ganz niedrig und leicht sich stützend auf den rechten Ellbogen. Die Schmerzen waren größer, und als er zu arbeiten versuchte, merkte er, daß er den Arm nicht heben konnte. Er kam noch nicht zur Untersuchung, sondern erst als der „blutunterlaufene Arm" zu stark angeschwollen war und nicht beweglich wurde, kam er am 31. V. Sowohl der klinische, als auch der Röntgenbefund ergaben jetzt eine Fraktur im unteren Drittel. Gipsverband. 5 Wochen später zeigte sich der Bruch geheilt und Patient erhielt durch 6 Wochen die übliche Nachbehandlung; dann wurde er entlassen und aufgefordert, nach einem halben Jahre zur Untersuchung wieder zu kommen. Am 1. Dezember konnte Patient schon alle seine Arbeiten verrichten und hatte nur selten ganz geringe Schmerzen. Die Röntgenuntersuchung ergab den unten beschriebenen Befund. Jetzt nach 2 Jahren ist Patient beschwerdelos und kann den ganzen Tag arbeiten.

Bild I und II sind unter normalen Verhältnissen mit weichen Röhren aufgenommen. Strahlenrichtung: Fossa cubiti — Olecranon. Auf der seitlichen Aufnahme zeigt die Weichteilzone in der Ellbogenbeuge zirkulär eine Verbreiterung um ungefähr 1½ cm, die langsam nach oben in die normale Breite des zum Vergleiche aufgenommenen Bildes des linken Armes übergeht. Die Unterhautfettzone ist sehr schmal. Die Hauptweichteilzonen sind dem Schattentone nach als Muskelzonen zu erkennen, zeigen aber keine ausgesprochene Muskelfelderung. Das Frontalbild zeigt keine Weichteilverbreiterung. Das Knochenbild der rechten unteren Humerushälfte ist wohl in bezug auf Form, Struktur und Lichtdurchlässigkeit von dem des linken Armes deutlich unterschieden.

Bild I zeigt uns eine Auftreibung des Knochens, die über den Epikondylen beginnt, um sich keilförmig verjüngend ungefähr in der Mitte des Humerusschattens in die normale Breite zu verlieren. Auf dem seitlichen Bild zeigt der Schaft parallel verlaufende Knochenränder und ebenfalls eine Verbreiterung des Knochenschattens um 3—4 mm. Der Schattenton ist nur in den beiden Kortikalisstreifen, die eine scharfe Abgrenzung gegen den Muskelschatten bilden, dunkler; im Innern des Knochens aber nur wenig dichter als der Muskelschatten. Im Frontalbild ist der Knochen im Bereich der Kondylen lichtundurchlässiger, und es ziehen von der Mitte des Gelenkkörpers v-förmig dunklere Balken auseinander zur Kortikalis, ungefähr 4 cm über den Kondylen. Die Kortikalis ist an der Außenseite als papierdünner, dunkler, gerader Strich sichtbar, ohne jede Unterbrechung. An der inneren Seite ist die Kortikalis unregelmäßig stark, 1—2 mm, und zeigt gegen die Weichteilzone keine scharfe Abgrenzung. Zwischen Kortikalis und Weichteilen ist noch ein 1 mm breiter Streifen in der Dichte des Knocheninnern sichtbar. Am Scheitel der Humerusschaft-Epicondylus medialis-Linie ist die Kortikalis unterbrochen und hierher ziehen auch die v-förmigen Balken, sich zu einem erbsengroßen, dunkleren Fleck verdichtend, und wieder kleinere Bälkchen zu der äußeren Kortikalis sendend. An der Stelle der Unterbrechung sieht man, den Scheitel ausfüllend, einen Schatten von Kortikalis und Muskelschatten verschieden. Proximalwärts von dieser Stelle zeigt das Knocheninnere ungefähr 3 Finger breit weder Markraum noch sonst eine Struktur, sondern nur einen wolkigen Schatten, etwas dunkler als der Muskelschatten. Oberhalb dieses Gebietes sind besonders an der hier sich verdickenden Kortikalis, aber auch im Innern dunklere Balken sichtbar, die sich aber wegen des Plattenrandes nicht weiter verfolgen lassen.

Die seitliche Aufnahme (II) zeigt Veränderungen des Knochens bis zur Mitte des Humerusschaftes. Die Kortikalis ist an der Beugeseite papierdünn, zeigt scharfe Abgrenzung gegen den Weichteilschatten und geradlinigen Verlauf. Ungefähr 2 cm vor dem plötzlichen Übergang in den viel dichteren, gesunden Knochen ist eine sehr kleine Y-förmige Infraktionslinie zu sehen. Die Kortikalis der Streckseite ist besser erhalten und hat die größte Verdünnung ungefähr in der Mitte des erkrankten Knochengebietes. Von hier zieht in sehr schmalem Winkel mit der von nun an papierdünn bleibenden Kortikalis ein sich verbreiternder, immer dichter werdender Schatten nach oben, der in den gesunden Knochen übergeht. Der Knochen ist in seiner ganzen Ausdehnung gegenüber dem gesunden um 3—4 mm verbreitert. Ein Markraum ist in dem erkrankten Teil nicht zu erkennen. Die



Innenstruktur zeigt im distalen Teil ein schwammartiges Gerüst. Proximal davon, an der Stelle, wo die Streckseiten-Kortikalis am dünnsten ist, erfüllt ein beinahe homogener Schatten von ungefähr Weichteildichte, der nach oben hin durch den von der Streckseiten-Kortikalis abgehenden keilförmigen Schatten eingeengt wird, das Innere. Diesen homogenen Schatten in der Längsachse durchziehend, sieht man einen dunkleren, bälkchenartigen Schattenzug. Beinahe geradlinig wird durch eine dunkle Linie, von vorn unten nach hinten oben, durch den Knochen ziehend und mit den Knochenrändern einen Wechselwinkel von 30 Grad einschließend, krankes vom gesunden Gebiet abgegrenzt. Oberhalb dieser Linie werden beide Kortikales mit einmal wieder (3–4 mm) breiter. Der Markraum ist differenziert, Knochenstruktur sichtbar, wenn auch nicht so deutlich sichtbar, wie auf der gesunden Seite. Der Schattenton ist hier bedeutend dunkler.

Bild III und IV sind leider nicht sehr gut. Weichteilschatten verbreitert infolge Schwellung. Der Knochen ist frakturiert, die Bruchlinie verläuft am Frontalbild von innen unten nach außen oben, und zwar beginnt sie an der oben beschriebenen Unterbrechung der Kortikalis. Die abgesprengte Kortikalis bildet hier über den Bruchlinienanfang ein beinahe rechtwinkliges Dach, dessen unterer Schenkel doppelt so dick erscheint wie der obere. An der Stelle, wo die Kortikalis abgebrochen ist, ist eine deutliche Stufe sichtbar. Das distale Bruchende ist ungefähr 1 cm nach außen abgewichen. Aus der Zeichnung und dem Bildton, läßt sich wegen der Qualität des Bildes kein Schluß ziehen. Das seitliche Bild (IV) zeigt die dem Frontalbild entsprechende, unterbrochene Kortikalis, die aber hier nur ein ungefähr 1 cm über das distale Bruchende ragendes Dach bildet. 2 cm über der Abknickungsstelle ist jedoch nochmals eine kleine Unterbrechung zu erkennen mit Vorwölbung eines kleinen Schattens in die Weichteile. Es besteht hier keine Dislokation. Die Bruchlinie ist nicht sichtbar, aber deren Ende ist an der Unterbrechung der Kortikalis an den oben beschriebenen Abgang des keilförmigen Schattens zu sehen. Der Knocheninnenraum und das vorher beschriebene homogene Gebiet scheint besonders gegenüber der Kortikalis im distalen Gebiet aufgehellt. Über Struktur ist nichts Genaues zu sagen.

Bild V und VI ist aufgenommen am 1. XII. 1920; also 6 Monate nach der Fraktur. Die Weichteilschatten zeigen keine Verbreiterung mehr, die Dichtigkeit des Knochens ist eine überraschende geworden. Die Kortikalis (VI) ist überall ungefähr 3 mm dick und sehr dicht. Der Innenraum ist differenziert; alle früher homogen durchlässigen Teile zeigen ganz besonders in der Gegend der Fraktur balkige Struktur. An der Durchbruchsstelle der medialen Kortikalis hat sich das Dach zu einem dichten Kalluswulst umgebildet. Ebenso sieht man an allen Kortikalisinfraktionen einen Kalluswulst. Nach oben hin ist der Innenraum kuppenförmig begrenzt. Man erkennt, daß distal von dieser Grenze die Kortikalis etwas dünner, aber dafür dichter ist als proximal, und daß der distale Innenraum von einem Knochenbälkchengerüst durchzogen ist, während der proximale den von der Kortikalis deutlich differenzierten, gleichmäßigen Knocheninnenraumschatten zeigt. Die Knochenachse ist medialwärts etwas abgeknickt.

Die seitliche Aufnahme (V) zeigt besonders in den distalen Partien ein Bälkenchenstruktur aufweisendes, dunkles Knochenbild. Die Bälkchenstruktur ist auch im Innern und in den früher homogenen Teilen zu erkennen. Der Innenraum ist vermöge seiner Dichtigkeit nicht von der Kortikalis zu unterscheiden. Der schon im Bild II beschriebene Schatten geht nicht mehr in so breiter Basis in das gesunde Gebiet über, sondern ist schmäler und dichter geworden und wendet sich in einem Bogen zur Streckseiten-Kortikalis, in die er direkt übergeht. Die schräge Begrenzungslinie zwischen gesunden und kranken Knochen ist gänzlich verschwunden. Weichteil und Knochenbild unterscheiden sich nun deutlich in der Dichtigkeit.

Zusammenfassung.

Auf Grund der vorhandenen Zystentrias: „Regelmäßigkeit der dünnen Rinde, Transparenz der Höhle, die Abgrenzung der Höhle gegen die Epiphyse und nach obenhin die abgestumpfte Spitze", läßt sich die Diagnose „Knochenzyste" stellen und auch begründen. Dazu kommt noch ein Symptom, das fast nie fehlt, die Verdickung des Knochens. Von den drei ersten Eigenschaften ist die Begrenzung, in dem vorliegenden Fall, atypisch. Der Grund dafür scheint mir darin gelegen zu sein, daß die Infraktion mindestens 14 Tage (Schmerzen) vor der Aufnahme stattgefunden hat, und daß von hier aus infolge Druckentlastung, durch Resorption des Zysteninhaltes, wie die verschiedenen Balkensysteme bezeugen, eine Regeneration und Ausfüllung der Höhle stattgefunden hat [Pommer (1)]. Daß eine schnelle Regeneration stattgefunden hat [Haberer (2)], können wir am selben Fall verfolgen. Die auf Bild II

noch vollkommen reaktionslose Infraktion im oberen Teil (19. V.) zeigt am 31. V bereits eine sehr kräftige Kalluswucherung außen und innen. Von verschiedenen Autoren: Rumpel (3), Haberer und anderen, wird die hohe Regenerationsfähigkeit des Knochens nach Fraktur, im Bereich einer Zyste, beschrieben. Als Grund für die bei seitlicher Durchleuchtung nicht im Markraum liegende, sondern nach rückwärts gedrängte Zystenspitze nehme ich die infolge der fast dauernden Wagrechthaltung des Armes bei der Arbeit auftretenden besonderen Druckverhältnisse an [Pommer (1)]. Die Frakturlinie verläuft oberhalb der im Bereich der Infraktion bereits aufgetretenen Verstärkungen. Der obere Teil der Zyste scheint erst durch die Fraktur eröffnet worden zu sein, da sich hier noch keine Regeneration zeigt. Am Frontalbild (VI) vom 1. XII. ist die Kortikalis infolge Druckentlastung bereits sehr dicht geworden. Man sieht hier noch deutlich wegen der Verschiedenheit der Innenstruktur die typisch abgestumpfte Spitzenbegrenzung der Zyste.

Differential-diagnostisch ist eine akute oder chronische Osteomyelitis durch den klinischen Befund und im Röntgenbild durch Fehlen jedweder periostaler Appositionen auszuschließen. Ein maligner Tumor ist durch das Röntgenbild und ganz besonders aber durch den jetzt nach zwei Jahren aufgenommenen klinischen Befund von der Hand zu weisen. Der Arm zeigt vollkommene Symptomlosigkeit und vollkommene Gebrauchsfähigkeit. Für Tuberkulose fehlt die hochgradige, die benachbarten Gebiete befallende Atrophie. Ebenso ist Lues leicht auszuschließen. — Unklar bleibt noch die Ätiologie der Zyste. Besteht ein Zusammenhang mit der Erkrankung in der Jugend oder ist es ein zufälliges Aufeinanderfolgen zweier voneinander ganz getrennter Erkrankungen. Nach Payr (4) können osteomyelitische Herde im Marke mit abgeschwächter Virulenz sich in Hohlräume mit serös-schleimigen Inhalt umwandeln. Nach Bischoff (5) können Zysten ebenfalls das Endprodukt infektiöser Osteomyelitis sein. Die Zeit zwischen der Jugenderkrankung und dem Auftreten der Zyste wäre in diesem Falle allerdings eine ungeheuer lange. Eine Erklärung finde ich dafür, wenn ich die im Herbst 1919 auftretenden, dann aber wieder besser werdenden Schmerzen als Beginn der Zystenbildung annehme. Die Schmerzen traten dann erst wieder im Mai 1920 auf, zur Zeit der ersten Infraktion, die auch zur Entdeckung der Zyste führten. Zysten sind nach Payr im ausgebildeten Stadium schmerzlos. Die Entstehung läßt sich somit, mit Felten-Stolzenberg (6), auf ein in der Anamnese verborgen gebliebenes Initialtrauma zurückführen, das die Umwandlung eines alten osteomyelitischen Herdes, unterstützt durch auftretendes Knochenhämatom, verursachte.

Literatur.

1. Pommer: Zur Kenntnis der progressiven Hämatom- und Phlegmasieveränderung der Röhrenknochen auf Grund der mikroskopischen Befunde im neuen Knochenzystenfalle H. v. Haberer. Archiv f. Orthop. u. Unfallchirurgie, Band XVII, Heft 1.
2. Haberer: Zur Frage der Knochenzysten. Archiv f. Orthop. u. Unfallchirurgie, Band XVII, Heft 1.
3. Rumpel: Archiv und Atlas in typischen Röntgenbildern. Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der noochen im Röntgenbild.
4. Payr: Knochenzysten. Lehrbuch der Chirurgie Wullstein & Wilms, 1909.
5. Bischoff: Über eine seltene Art von Knochenzysten. Referat Zentralbl. f. d. ges. Chir. und ihre Grenzg., Band IV, Seite 416.
6. Felten-Stolzenberg: Traumatische Knochenzysten. Zeitschrift für orth. Chirurgie, Band XXX, Seite 430.
7. Parola: Der Röntgenbefund bei wahren solitären Knochenzysten. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Chir. u. ihrer Grenzg., Band IX, Seite 32.
8. Schuster: Zur Pathologie der Knochenzysten. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Chir. u. ihrer Grenzg., Band XIII, Seite 927.

Aus dem Röntgeninstitut im Sanatorium Fürth in Wien.

Über schwere infantile Polyarthritis chronica und ihre Folgezustände.

Allgemeiner Wachstumstillstand und Mikromelie, „Pseudo-Achondroplasie".

Von

Professor Dr. **Robert Kienböck.**

(Fortsetzung und Schluß aus Heft 1/2.)

X. Hände, Füße.

Die Hände zeigen in allen Fällen eine hochgradige Veränderung, in manchen Fällen sogar einen recht komplizierten und dabei doch typischen Befund, mit starker Verunstaltung, vor allem in den Fällen mit besonders kurzen Extremitäten (Fälle von Hoppe-Seyler, Schrumpf, Raymond u. Claude und unser Fall).

Schon die äußere Untersuchung ergibt zahlreiche Details.

1. Die Hände sind in den genannten Fällen verkrüppelt durch Gelenkveränderungen mit mehr oder weniger fixierter Beuge- oder Streck- oder Überstreckstellung, Radial- oder Ulnarabduktion der Gelenke, manchmal mit Subluxation, oder Luxation, zuweilen Schlottergelenke. Am Radiokarpalgelenk kommt besonders oft mäßige Beugestellung oder Ulnarabduktion und Subluxation vor, an den Fingergrundgelenken Beugung- und Ulnarabduktion, ferner Schlottergelenke, an den übrigen Fingergelenken Beuge-, Streck- und Überstreckstellung, seitliche Ablenkung und Schlottern. **Arthritische Krüppelhände.**

2. Eine weitere Verunstaltung ist durch Gelenkverdickungen (besonders der Kapseln) vorhanden und

3. noch mehr durch starke Defekte an den Gelenkteilen, sowohl am Handgelenk: an den Vorderarmknochen, Karpalien und Metakarpen, als auch an den Fingergrundgelenken; an den Mittelhand- und Fingerknochen als auch endlich an den weiteren Fingergelenken; die Destruktion der Knochen ist allerdings äußerlich — vor der Röntgenuntersuchung — nur schwer zu erkennen, die Anzeichen bestehen in auffallender Verkürzung der Handwurzel und Mittelhand, sowie der Finger, ferner im Vorhandensein von vollständiger Ankylose (unsicher) oder umgekehrt von Schlottergelenken, auch sind manchmal über den defekten Gelenken in der Haut dorsal Grübchen, palmar Querfurchen vorhanden. **Arthritische gelenkdefekte Kurzhände.**

(1. bis 3. stellen direkte Arthritisymptome dar.)

4. Die Hände sind im ganzen viel zu klein, beiläufig entsprechend der Kleinheit und Kürze der Arme überhaupt (im Falle Rodler waren dagegen die Arme im übrigen fast normal, die Hände allein viel zu klein, speziell zu kurz, durch isolierte Lokalisierung der schweren Entzündungsprozesse an diesen Teilen bei verhältnismäßiger Verschonung der übrigen Extremitätengelenke); es sind sowohl die Vorderarmknochen zu klein und zu dünn, als auch die Karpalien allseitig zu klein, als auch endlich die Metakarpen und Phalangen zu kurz und zu dünn — alles durch allgemeine Wachstumhemmung (dazu kommt noch die oben genannte lokale Kleinheit, u. zw. Kürze durch Gelenkdefekte). **Allgemein hypoplastische Hände, Zwerghände,** Kinderhände, Mikrochirie — meist als Teilerscheinung von Kürze der Arme überhaupt (Mikrobrachie) oder alle 4 Extremitäten (Mikromelie), meist bei allgemeinem arthritischem Klein- oder Zwergwuchs.



5. Es besteht hochgradige Muskelatrophie, die Muskulatur fehlt manchmal fast, die Hand ist dadurch (wenn keine allgemeine Verfettung vorhanden ist) ausgesprochen knochig, „mager“, mit starkem Hervortreten der Knochen und besonders der Gelenke (Fall von Hoppe-Seyler). **Arthritische muskelatrophische Dürrhände.**

6. In einigen Fällen ist ein stark vermehrtes Fettpolster vorhanden als Begleiterscheinung der allgemeinen Adipositát, die Hände sind dadurch sehr dick und durch die gleichzeitig vorhandene starke Muskelatrophie (namentlich der Daumen- und Kleinfingerballen) besonders formlos, am meisten ist dies bei den älteren Individuen der Fall, die schon Jahrzehnte krank und zu Immobilität verurteilt sind (Fälle von Schrumpf und unser Fall, ferner Fall von Raymond u. Claude „Fettpolster nicht gering“). **Fetthände.** Die allgemein hypoplastische Hand (Kinderhand) besitzt in diesen Fällen mit starken Gelenkdestruktionen und dickem Fettpolster palmar besonders tiefe Querfurchen und dorsal tiefe Grübchen, sie erinnert an Katzenpfötchen oder kleine Tatzen — **Pfötchen-** und **Tatzenhand.** (Die fettgedruckten Ausdrücke insgesamt vom Verfasser.)

(4. bis 6. stellen weitere Folgezustände der Arthritis dar.)

Nach dem Sitz der Gelenkveränderungen an der Hand kann man 3 Arten unterscheiden:

1. die allgemein gelenkkranke Hand
2. „ karpal- (wurzel-) „ „ „
3. „ finger- „ „ „

Da die Gelenkveränderungen in Verdickung, Bewegungseinschränkung bzw. Ankylose, Schlottern, Verkürzung durch Defekte bestehen, kann man — wie ich vorschlagen möchte — z. B. von folgenden Handformen sprechen:

A. Verdickung:	allgemein gelenkverdickte Hand
	karpal- „ „ „
	finger- „ „ „
B. Steifigkeit:	allgemein gelenksteife Hand
	karpal- „ „ „
	finger- „ „ „
C. Schlottern:	allgemeine **Schlotterhand**
	karpale „ „
	Finger- „ „
D. Verkürzung durch Defekte:	
	allgemein **gelenkdefekte Kurzhand,**
	karpal- „ „ „ „ (langfingrig),
	finger- „ „ „ „ (kurzfingrig).

Nun kommen aber in Wirklichkeit stets Kombinationen der verschiedenen Formen A, B, C und D vor; dabei ist bekanntlich die Handveränderung nur eine Teilerscheinung der polyartikulären, am Körper weit verbreiteten Krankheit.

Im Falle von Schrumpf waren die Hände durch Gelenkentzündung sehr verunstaltet, in der Handwurzel und in den Fingern durch Defekte verkürzt, mit abnormer Stellung der Finger, ferner viel zu klein (hypoplastisch), muskelatrophisch und verfettet, rechtes Handgelenk und die meisten Fingergelenke schlotternd (l. c. abgebildet).

Im Falle von Raymond und Claude waren die Hände klein, verkürzt, die mittleren Finger radiär auseinander tretend.

Ein ähnlicher Fall wurde beobachtet **Pribram 1902** (Handbuch Seite 41, Figur 8). **Röntgenbild der deformierten kontrakturierten Hände** eines von schwerem chronischen Gelenkrheumatismus befallenen Individuums, die Gelenkteile an den Handgelenken und Fingergelenken stark zerstört, linke Hand subluxiert, die Röhrenknochen der Hände und Vorderarme enorm dünn (vielleicht auch zu kurz). Muskulatur mäßig verdünnt, Fettpolster ziemlich dick. Nach Meinung des Referenten offenbar Beginn der Erkrankung in der Kindheit. (Über den Zeitpunkt des Beginnes des Leidens bei Pribram keine Angabe.)

In **unserem Falle** liegen typische, infantil arthritische, sehr stark verunstaltete, durch Abweichung der Gelenke verkrüppelte, in der Handwurzel und Mittelhand, sowie in den Fingern durch Gelenkdefekte verkürzte, im Wachstum auch im ganzen sehr zurückgebliebene, muskelatrophische und verfettete Hände vor. Die Hand ist also zugleich arthritische Krüppelhand durch Kontrakturstellungen und Steifigkeit, Subluxationen und Schlottergelenke, die Handgelenke sind in Streckstellung steif, das rechte vollkommen fixiert (nach dem Röntgenbefund mit knöcherner Ankylose im Radiokarpalgelenk), das linke nicht ganz steif mit Subluxation der Hand im Radiokarpalgelenk dorsalwärts (nach dem Röntgenbefund mit knöcherner Verschmelzung der Karpalien und Basen der Metakarpen II bis V untereinander), die distalen Fingergelenke und Grundgelenke z. T. schlotternd mit seitlichen Abweichungen, z. T. Beugekontrakturen; die arthritische z. T. schlotternde Kurzhand erweist sich bei der Röntgenuntersuchung als durch Destruktion der Gelenkteile entstanden, sowohl im steifen Handgelenk (Radius, Karpalien, Basen der Metakarpen) als auch an den abnorm beweglichen Fingergelenken (die Köpfchen der Metakarpen und Phalangen verkürzt, zackig, gabelig, z. T. zugespitzt, die Basen [Pfannen] abnorm ausgehöhlt, am Rand verbreitert, so daß die distalen Knochen den proximalen wie Hütchen aufsitzen). Außerdem besteht allgemeine Kleinhand (Kinderhand) durch allgemeine Hypoplasie der Knochen, ferner ganz muskelatrophische, modellierungsarme Hand und endlich ausgesprochene Fetthand mit palmar gelegenen tiefen Querfurchen über den Gelenken an der Mittelhand und an den Fingern (dazwischen die Haut zu Wülsten zusammengeschoben) und dorsal gelegenen Grübchen; dadurch ist eine eigentümlich formlose „Pfötchenhand" oder „Tatzenhand" vorhanden.

In manchen Fällen, und zwar vor allem in den eben genannten Beobachtungen sind die Hände nicht nur allgemein hypoplastisch (Kinderhände) und zugleich am Handgelenk und den anderen Gelenken stark defekt, daher verkürzt, sondern es treten auch die verkürzten, ziemlich gleichlangen Finger durch Deviation an den Grundgelenken fächerförmig, radspeichenförmig auseinander, der kleine Finger und vor allem der Daumen sind nämlich viel weniger verändert als die mittleren drei Finger. Es liegt also demnach in diesen Fällen von arthritischem kurzgliedrigem Zwergwuchs, der an Achondroplasie erinnert (vgl. die späteren Bemerkungen), auch eine eigentümliche Deformation der Hände vor, die für Achondrophasie charakteristisch und zwar als „Radspeichenform" bzw. als „Dreizackhand", „main en tridant" der französischen Autoren beschrieben worden ist. (Sowohl von Schrumpf als auch von Raymond und Claude wurde in ihren Fällen die Ähnlichkeit der Hände mit der für Achondroplasie charakteristischen Form bemerkt; dies trifft auch in unserem Falle zu.)

Wenn auch für den Kenner schon der äußere Anblick der Hand eine Erkennung der Ursache der Verunstaltung, auch speziell der Verkürzung, der Versteifung und des Schlotterns (Gelenkzerstörung!) ermöglicht, so lassen sich doch die zugrunde liegenden Veränderungen erst durch Röntgenuntersuchung im Detail nachweisen.

Bei allen Fällen mit Deformation der Hände war in den erkrankten Gelenken Knochendestruktion nachweisbar.

Im Radiokarpalgelenk besteht oft hochgradige Zerstörung der Teile, speziell ist die Gelenkfläche des Radius meist ausgehöhlt, uneben, das Ende der Ulna ist nicht selten gegen den Radius subluxiert und mehr oder weniger defekt, zuweilen nur mehr als dünner, spitz endigender Knochen vorhanden. Dabei besteht im Radiokarpalgelenk entweder nur eingeschränkte Beweglichkeit oder gewebige Ankylose, manchmal knöcherne, in diesen beiden Fällen manchmal mit Kontrakturstellung und Subluxation, oder es ist hier umgekehrt ein Schlottergelenk vorhanden. Auch im Radioulnargelenk sind Defekte zu finden. Die Karpalien sind meist untereinander (abgesehen etwa von Pisiforme) und mit den Mittelhandknochen II bis V knöchern verwachsen.

Schwere Veränderungen finden sich auch in den Fingergelenken, besonders in den Grundgelenken. Die distalen Enden der Metakarpen (Köpfchen) sind zerstört, aber die gegenüberliegenden Gelenkteile sind nicht miteinander verwachsen, die Köpfchen sind vielvielmehr zum Teil oder ganz geschwunden, so daß manchmal nur die verdünnten zackigen Diaphysenenden übrig bleiben; die Basen der Grundphalangen (Pfannen) sind in anderer Weise verändert, nämlich abnorm stark ausgehöhlt, zugleich durch Randwucherung verbreitert. Die Köpfchen sehen dadurch „wie abgeschmolzen" aus oder erscheinen — um

den volkstümlichen Ausdruck zu zitieren, der v. Aberle 1908 in seinem Fall von primär trophischen Zerstörungen der Vorderarmknochen gebrauchte — „wie abgelutschte Zuckerstangen" (dasselbe gilt von den Enden der Vorderarmknochen, speziell der Ulnen); die Grundphalangen dagegen sitzen den verkleinerten, manchmal zugespitzten Köpfen „wie breite Hütchen" auf (Vergleich von Reuß und Schmidt).

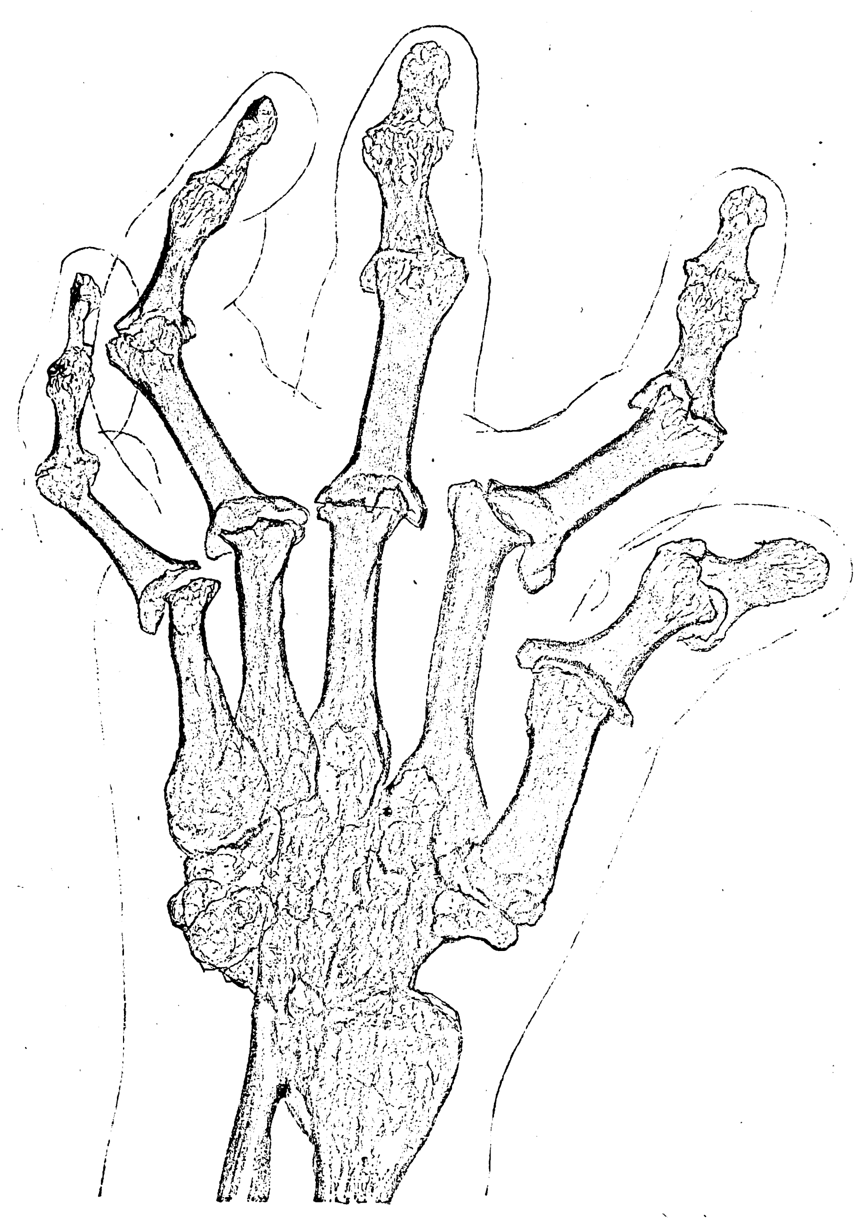


Fig. 12.

Daß sich an so hochgradig knochendefekten Gelenken bei Fehlen von Verwachsung der gegenüberliegenden Knochen ausgesprochene Schlottergelenke bilden (Schlotterhände, Schlotterfinger, doigts de polichinelle), ist leicht erklärlich. Allmählich werden die durch gewuchertes Granulationsgewebe defekt gewordenen, sehr deformen und ihrer Ernährung arg gestörten Knochen durch das so häufige Aneinanderreiben der Knochen, in ganz abnormen Gelenkstellungen immer mehr abgeschliffen, bis schließlich ein stationärer Zustand eintritt. Diese Defekte können in Gegensatz gebracht werden zu den oben besprochenen

Defekten mit Verschmelzung der gegenüberliegenden Knochen („Verschmelzungsdefekten") und als **„freie Knochendefekte"**, speziell **„Schlottergelenkdefekte"**, **„Schlotterdefekte"** bezeichnet werden.

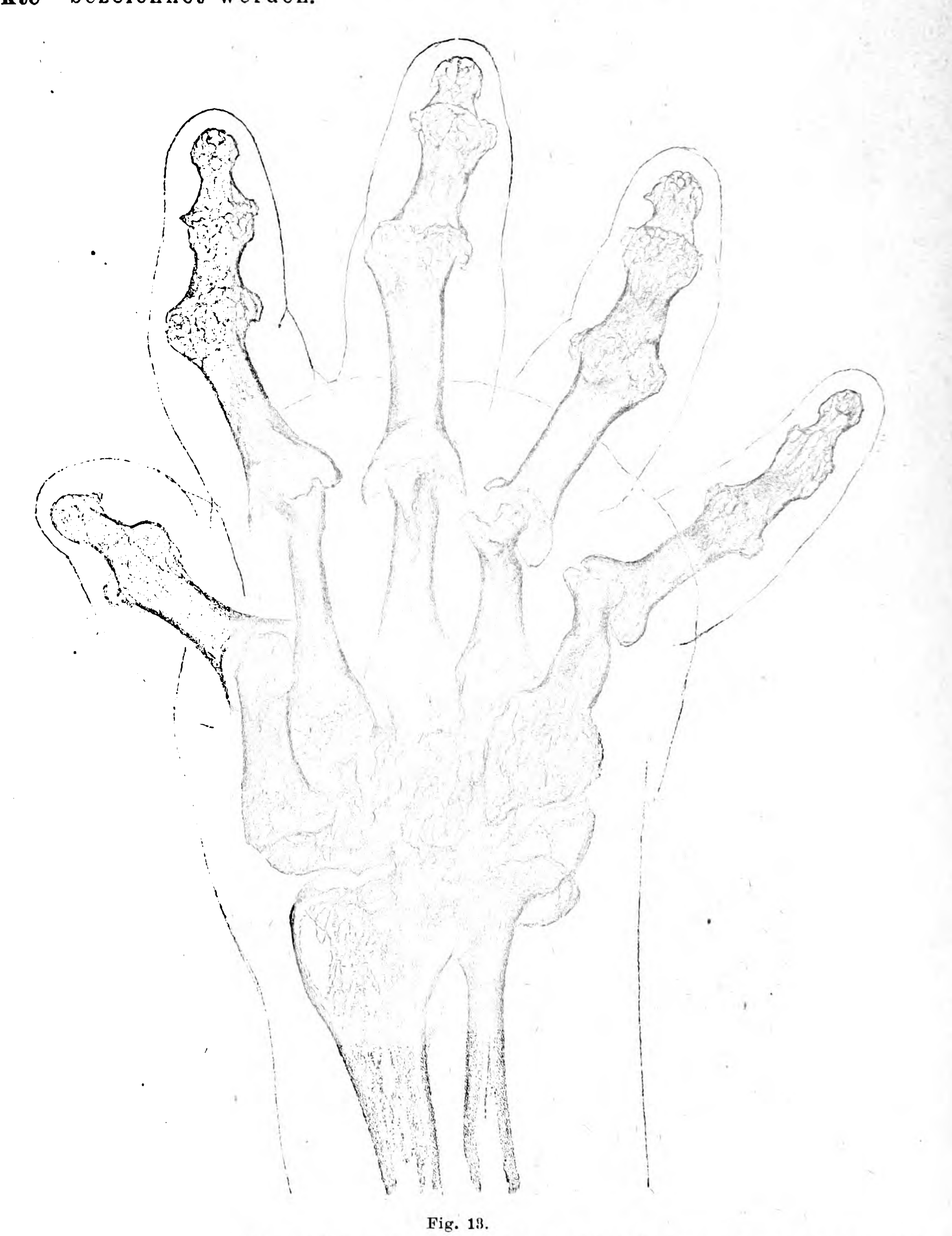


Fig. 13.

Fig. 12 und 13. Figur 12 rechte, Figur 13 linke Hand unserer Kranken. Röntgenbilder, Kontur- und Strukturskizzen in natürlicher Größe. (Zeichnungen des akademischen Malers A. Kiß, Wien.) Ungemein starke Verunstaltung, hochgradige Gelenkveränderungen, Synostosen und Schlottergelenke, Knochendestruktion, Subluxation, Wachstumhemmung. Das Radiokarpalgelenk der rechten Hand (12) ist synostotisch ganz steif, das der linken Hand (13) aber in den Bewegungen nur eingeschränkt. (Der im Original zu 13 undeutliche distale Kontur des Radius und der gegenüberliegende proximale Kontur der karpalen Knochenmasse sind in ihren ulnaren Hälften vom Zeichner durch ein Übersehen nicht eingetragen worden, dadurch wird auch in unserer Figur 13 eine r.-k. Synostose vorgetäuscht; dagegen ist hier die Subluxation der Hand im R·K.-Gelenk gegen den Vorderarm — an der Dorsalseite proximalwärts — gut erkennbar.) Besonders schön dargestellt sind auch die metakarpo-phalangealen Schlottergelenke an beiden Händen, mit Zerstörung der knöchernen Gelenkteile, zackiger Zuspitzung der Köpfchen und Ausweitung der Pfannen (Hütchenform), bei 13 noch mehr als bei 12.

Der Hauptvorgang besteht auch in allen diesen Gelenken in einer Arthritis synovialis mit wucherndem und zerstörendem Granulationsgewebe; nur sekundär und zirkumskript bilden sich andere Veränderungen, speziell weitere Zerstörungen auf schlechter trophischer Grundlage und durch Schleifwirkungen, ferner treten auch Wucherungen an den Gelenkenden (besonders Pfannen) auf, welche zusammen — wie bereits oben erwähnt — nur als sekundäre Arthritis deformans angesehen werden können.

Im Fall von Hoppe-Seyler waren an den Händen schwere Veränderungen, Destruktionen und Wachstumstörungen vorhanden. An den Handgelenken sind die Vorderarmknochen verkürzt und zugespitzt, mit Luxation der rechten Hand ulnar- und palmarwärts und Schlottern beiderseits, die Karpalknochen sind untereinander und mit den Mittelhandknochen II—V knöchern verwachsen, die Röhrenknochen sind durchwegs viel zu dünn; starke Defekte sind auch an den Fingergelenken vorhanden. An den Metakarpen und Phalangen sind die Köpfchen meist fast geschwunden, gabelig zugespitzt; die Phalangen an den Basen ausgehöhlt und verbreitert („Hütchen"). Die Hände sind also infantil arthritische, durch Beugekontrakturen mit Subluxationen verkrüppelte, allgemein gelenkdefekte und allgemein schlotternde hypoplastische Kurz- und Kleinhände (l. c. Photographien und Röntgenbilder).

Im Falle von Brandes III ist ebenfalls eine arthritische verkrüppelte, allgemein gelenkdefekte Kurz- und Kleinhand vorhanden, ebenso im Falle von Schrumpf, in diesen beiden Fällen — wie gesagt — zugleich durch starkes Fettpolster eine Fetthand mit Bildung von Grübchen dorsal an den sehr defekten Metakarpo-Phalangealgelenken.

In unserem Falle sind alle genannten Veränderungen sehr ausgesprochen. An den Händen besteht starke Defektbildung an allen Gelenken, am Handgelenk mit Destruktion der Knochenoberflächen des Radiokarpalgelenkes, am linken eine Subluxation der Hand dorsalwärts, am rechten eine radiokarpale Synostose; ferner ist Destruktion und Verwachsung der Karpalien untereinander und mit den Basen der Metakarpen II—V vorhanden unter Bildung einer einheitlichen, atrophisch-porotischen, weitmaschigen Spongiosamasse. An den Fingergelenken sind zum Teil Schlottergelenke, besonders an den Grundgelenken, mit starker Defektbildung, z. T. zackige Gabelung und Zuspitzung der Köpfchen und mit Hütchenform der Basen; der Daumen ist dagegen beiderseits nur wenig verändert, speziell das Sattelgelenk frei. Dazu besteht allgemeine Hypoplasie, der Knochen des Handskeletts, die Vorderarmknochen sind sehr verdünnt und verkürzt, die Karpalien verkleinert, die Metakarpen kurz, sehr verdünnt und verkürzt, ferner ist hochgradige Muskelatrophie vorhanden, dabei starke Fettbildung mit dorsalen Grübchen. Es besteht also beiderseits eine ausgesprochene arthritische Krüppelhand, Kontrakturhand, Luxationshand, Steifhand, Schlotterhand, karpo- und fingerdefekte Kurzhand, Kleinhand (Kinderhand, Zwerchhand), muskelatrophische Hand und Fetthand.

Im Falle von Algyogyi bestand beiderseits eine Einschränkung der Beweglichkeit der Hände, eine beträchtliche Verkürzung durch karpale Defekte und eine mäßige allgemeine Hypoplasie (Kleinhand).

Bei den Kindern mit erst einige Jahre bestehendem chronischen Gelenkrheumatismus sind die Handveränderungen, namentlich die Bildung von Kurz- und Kleinhand weniger auffallend; doch wurde die Veränderung bereits im Fall I von Reiner 1903 (11jähriger Knabe) bemerkt, die Hände sahen „wie Tatzen aus" und zwar war nach dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung die Verkürzung durch Destruktion der Karpalien verursacht (karpodefekte Kurzhand).

Die genannten Erscheinungen an den Händen treten durchwegs auch bei der schweren Arthritis der Erwachsenen auf mit Ausnahme der Wachstumstörungen; die Hände sind also ebenfalls verkrüppelt, verkleinert, speziell verkürzt (allgemeine gelenkdefekte, karpodefekte, digitogelenkdefekte Kurzhand); aber durch Fehlen von Wachstumstörungen ist keine allgemeine Kleinhand (Kinderhand, Zwerghand) vorhanden.

Es sei hier noch ein Fall von geheiltem chronischen Gelenkrheumatismus der Erwachsenen referiert mit destruktiven Veränderungen in den Gelenken ganz ähnlich wie in den oben mitgeteilten infantilen Fällen (Verfasser, Hoppe-Seyler), speziell bestehen an den Händen Knochendefekte („Abschmelzung") und Randwucherungen, Gelenk-Synostosen, Schlottergelenke, stärkste Osteoporose.

Reuß und Schmidt 1913. 42jährige Frau. Anamnese. Mit 20 Jahren Erkrankung an schwerem Gelenkrheumatismus. Es wurden nacheinander fast alle Gelenke der Glieder befallen, die Fuß-, Knie- und Hüftgelenke, die Finger-, Hand-, Ellbogen- und Schultergelenke, mit Schwellung und Schmerzen (besonders die Hände stark geschwollen); die heftigen Entzündungserscheinungen



dauerten beinahe ein Jahr, gingen dann allmählich zurück, übrigens ohne Einfluß der Behandlung. Innerhalb von ca. 2 Jahren bildete sich ein Zustand aus, der seither stationär blieb (Heilung):

Befund. Stark verkrüppelter Körper. Beide Körperhälften im allgemeinen symmetrisch ergriffen, aber doch auch Unterschiede: das rechte Schultergelenk in der Bewegung stark beschränkt, das linke frei. Die Hände hochgradig deformiert und verkürzt mit schlotternden Hand- und Metakarpo-Phalangealgelenken, dabei fett mit Grübchen (die Hände übrigens zu vielen Arbeiten noch brauchbar). Totale Ankylose der Knie- und Hüftgelenke (dementsprechend dauernde Bettlägrigkeit).

Röntgenbilder. An den Handgelenken die Enden der Vorderarmknochen fehlend, die Ulna zugespitzt. Die Interkarpalgelenke und Karpometarpalgelenke II bis IV knöchern verwachsen, an den Metakarpo-Phalangealgelenken II—IV Defekt der Metakarpus-Köpfchen, Aushöhlung und Ausweitung der Basen der Grundphalangen (Pfannen). Auch die Interphalangealgelenke stark deformiert. An den Füßen ähnliche Veränderungen, speziell Synostose der Sprung- und Fußwurzelgelenke. An den Kniegelenken keine knöcherne Ankylose. Allgemeine starke Osteoporose.

Hier sind demnach zahlreiche Gelenkveränderungen sehr ähnlich unserem Falle (und auch der Beobachtung von Hoppe-Seyler), speziell an den Händen und Füßen, teils Gelenksynostosen, teils Schlottergelenke vorhanden und zwar nicht nur die Grundgelenke der Finger schlotternd (wie in unserem Fall), sondern auch die Handgelenke (in unserem Fall z. T. knöchern ankylotisch). Auch der Verlauf der Krankheit war ähnlich unserem Falle; beidemal ein akuter Beginn, wiederholte Rezidiven und zunehmende Verschlechterung, dann Heilung der Entzündungsprozesse und Ausbildung eines stationären Zustandes, ein langes Überleben der Krankheit, eine jahrzehntelange Immobilität. Die Erkrankung setzte aber viel später ein (erst im 20. Lebensjahr), sie befiel ein bereits ausgewachenes Individuum, so daß keine Wachstumstörungen hinzutreten konnten (während diese in unserem Fall mit Erkrankung im 8. Lebensjahr eine große Rolle spielen). So wie in unserem Fall ist auch hier die Natur der Krankheit (Art der Infektion) unbekannt.

Dazu sei noch die **Analyse eines von mir isoliert** und ohne begleitende Aufzeichnungen vorgefundenen **Hand-Radiogrammes** eines uns hier auch interessierenden **„neuen Falles“** gegeben.

Dorsopalmare Aufnahme der linken Hand eines erwachsenen, wahrscheinlich weiblichen, sehr fettleibigen Individuums mit Zeichen von geheiltem schweren (destruierenden) chronischen Gelenkrheumatismus.

Die Platte wurde von mir in der älteren Sammlung von Röntgenplatten der Poliklinik vorgefunden; Aufnahmen anderer Körperteile der Kranken fehlten, auch waren Aufzeichnungen über Individuum, Anamnese und Diagnose nicht zu erlangen.

Die Vorderarmknochen schlank. Die Hand im Handgelenk gebeugt und ulnarflektiert. Die Handwurzel klein, die Knochen stark zerstört (die Karpalknochen sind ganz verschwommen abgebildet, woran wahrscheinlich sowohl grobe Defekte der Karpalknochen schuld tragen als auch Atrophie [Porose], außerdem auch noch ungünstige technische Momente bei der Aufnahme: die Röhre war wohl zu nahe dem durch Beugekontraktion vorspringenden und daher von der Platte stark abstehenden Handgelenk angebracht gewesen). Das Sattelgelenk des Daumens zusammengesunken (übrigens in den Details gut zu erkennen). Die Mittelhandknochen sehr schlank, verkürzt (im Bild allerdings durch Beugekontraktur des Handgelenks und entsprechende Schrägstellung zur Platte ungünstig projiziert und noch mehr verkürzt erscheinend). Auch die Phalangen schwer verändert. An den Grundgelenken der Finger II—V die Köpfchen ziemlich stark defekt, die Basen (Pfannen) sehr stark ausgehöhlt, anscheinend ausgeschliffen und am Rand vergrößert (Hütchenform), offenbar Schlottergelenke. Auch an den Mittel- und Endgelenken der Finger Defekte und Schlottergelenke vorhanden. Die Stellung der Knochen in allen Fingergelenken ganz abnorm: in den Grundgelenken meist Überstreckung, in den anderen Gelenken meist Beugestellung und seitliche Subluxation (die Grund- und Endphalanx wurden von den Strahlen axial getroffen und sind als Ringe projiziert). Die Phalangen auch zu kurz. Am Daumen nur geringe Veränderungen. Dabei hochgradige Muskelatrophie und sehr reichliches Fettpolster vorhanden, das fast allein die Weichteilmasse der Hand bildet.

Es handelt sich hier offenbar um die Folgezustände einer geheilten schweren Polyarthritis, sogen. „Gelenkrheumatismus“ mit hochgradigen Gelenkdestruktionen, Kontraktoren und Schlottergelenken, ähnlich wie in unserem Hauptfall, aber wohl ohne Synostosen und mit Erkrankung **nach** der Wachstumsperiode und daher ohne Wachstumshemmung. Die Hand ist als kontraktuierte („verkrüppelte“), karpo- und digitogelenkdefekte, dabei auch ganz muskelatrophische und verfettete arthritische Kurzhand zu bezeichnen.

Gelenkdefekte Kurzhände entstehen übrigens nicht nur durch Arthritis, sondern auch durch **andere destruktive Gelenkaffektionen** z. B. rein trophoneurotischer Art; ferner gibt es gelenkaffizierte Kurzhände bei pathologischer oder traumatischer Luxation (z. B. karpale Kurzhand bei der traumatischen Luxation der Hand, besonders interkarpal in der „perilunären Gelenklinie"; dann entstehen Kurzhände durch primäre Wachstumshemmung der Knochen (Epiphysendefekte), endlich bilden sich partielle Kurzhände durch Destruktion anderer Knochenabschnitte, z. B. der Diaphysen.

Gasne 1900. Primäre trophische Störung. 20jähriger Bursche. Veränderung der rechten Hand seit 3 Jahren. Beginn mit Schwellung der Hand, keine Schmerzen, keine Fistel. Befund. Hand verkürzt und deformiert, tatzenförmig. Keine Anhaltspunkte für Syringomyelie. Röntgenbefund. Die Vorderarmknochenenden sehr stark defekt, zugespitzt (Epiphysen samt Teilen der Diaphysen fehlend), auch die Karpalknochen und die Basen der Metakarpen ganz fehlend, letztere zugespitzt, so daß die Vorderarm- und Mittelhandknochen einander berühren und stellenweise einander zu spießen scheinen. Auch an den Metakarpophalangealgelenken Fehlen der Gelenkteile mit Zuspitzung der Knochen. Also ein Beispiel von trophoneurotischer zwar langfingriger, aber wurzeldefekter Kurzhand.

v. Aberle 1908. Primäre trophische Srörung des Ellbogen- und Handgelenks. 40jähriger Mann. Seit dem 26. Lebensjahr Erkrankung des rechten Armes, speziell des Ellbogen- und Handgelenks, vorübergehend Schwellung und Schmerzen. Ellbogengelenk hochgradig verunstaltet, wie zusammengeschoben (verkürzt), Radius aufwärts luxiert, Bewegungen eingeschränkt; auch Handgelenk sehr verändert, Hand subluxiert. Symptome von Syringomyelie und Tabes fehlen. Röntgenbefund. Im Ellbogengelenk die Ulnapfanne sehr stark deformiert und ausgeschliffen, der Radius luxiert, die Ulnadiaphyse im oberen Teil unregelmäßig verdickt, im unteren Teil sehr stark defekt, sich allmählich zuspitzend, Ende ganz fehlend; Radiusdiaphyse im unteren Teil verdickt, Ende z. T. zerstört, wie abgeschmolzen, Hand im Radiokarpalgelenk subluxiert. Demnach ein Beispiel von trophoneurotischem knochendefektem Ellbogen- und Handgelenk höchsten Grades.

Auch bei Kindern mit Polyarthritis chronica mit bloß mehrjähriger Dauer der Krankheit kann man — wie bereits oben erwähnt — zuweilen an den Händen außer den oben beschriebenen Gelenkdefekten eine Wachstumshemmung der Knochen finden. In manchen Fällen kommt aber an den Händen umgekehrt eine **Vergrößerung**, Verlängerung und Verdickung der Knochen vor.

Dies war zum Beispiel im Falle VI in der Arbeit des Verfassers 1916 (9jähriger Knabe) zu beobachten; man betrachte die Photographie der Hände (l. c. Textfigur 1 und 2), die groß und grobknochig erscheinen, ferner die Röntgenbilder der Hände, man vergleiche speziell das Bild der linken Hand (l. c. Textfigur 5) mit der Hand eines gleichaltrigen gesunden Knaben (Figur 6), alle Metakarpen und Phalangen sind groß, lang und dick, geradezu plump; die Füße waren ebenfalls auffallend groß und plump. Auch im Falle VII des Verfassers (10jähriges Mädchen), ferner im Falle I von Reiner 1903 (11jähriger Knabe) erscheinen im Röntgenbild die Fingerknochen durchwegs zu dick. Auf das Wachstum dieser kleinen Röhrenknochen, sowohl auf das epiphysäre als auch das periostale, dürfte also ein Ansporn (Reiz) stattgefunden haben, von Seite der benachbarten, zunächst nur leicht erkrankten Finger- und Zehengelenke. Man könnte hier von einer infantil arthritischen Makrochirie und Makropodie leichten Grades sprechen. Die entzündlichen Vorgänge können eben in geringer Stärke vorhanden — wie es auch bei Vorgängen anderer Art beobachtet wird — einen entsprechenden Reiz auf die Umgebung ausüben, während sie bei höherem Grad eine Hemmung erzeugen; man denke auch an das Vorkommen von Verlängerung der Knochen bei Karies und Syphilis der Kinder speziell an die verlängerten Tibien bei syphilitischer Erkrankung.

Füße.

Analoge Veränderungen wie an den Händen sind in manchen von den 12 Fällen auch an den Füßen vorhanden. Die Füße sind dann meist im oberen Sprunggelenk steif, und zwar in Streckstellung und Supination mit Spitzfußbildung ähnlich einem Klumpfuß; die Fußwurzel ist meist verkürzt mit Verschmelzung der Tarsalien untereinander und mit den Metatarsen, manchmal auch mit den Unterschenkelknochen zu einer einheitlichen porotischen Spongiosamasse, die Knochen sind dabei defekt, es ist also ein Kurzfuß vorhanden, auch ein Plattfuß, die Zehen sind verunstaltet und abgewichen, wodurch ein mehrfacher Krüppelfuß entsteht. Dazu kommt in allen Fällen starke Muskelatrophie und in manchen Fällen ein sehr dickes Fettpolster; dann sehen die Füße wie unförmige Klumpen aus.



Dies war ausgesprochen in den Fällen von Abrahams, Brandes III, ferner in unserem Fall; hier sind die Tarsalknochen hochgradig defekt, untereinander und mit den Unterschenkel- und Mittelfußknochen zu einer einzigen weitmaschigen porotisch-atrophischen Knochenmasse verwachsen, in der man meist nicht einmal mehr die ursprünglichen Knochengrenzen als Trennungsmarken findet.

XI. Rumpf: Wirbelsäule, Thorax, Becken.

Die **Wirbelsäule** ist in der Mehrzahl der Fälle schwer affiziert, besonders im Halsteil; manchmal besteht Kyphose oder Kyphoskoliose und Steifigkeit eines Teiles (Hals- oder Lendenteils) oder fast der ganzen Wirbelsäule. Auch ist Wachstumshemmung vorhanden; es betrifft zuweilen den ganzen Skeletteil, die Wirbelsäule erscheint dann verschmächtigt, dabei aber verhältnismäßig nur wenig verkürzt (eine Form, die mit der Hypoplasie der vor allem in den Diaphysen zu dünnen, dabei weniger verkürzten langen Röhrenknochen zu vergleichen ist). In anderen Fällen ist nur ein Teil der Wirbelsäule besonders schwer erkrankt, im Wachstum sehr stark zurückgeblieben, manchmal mit Synostose der Wirbel untereinander; dieser Abschnitt der Wirbelsäule hebt sich dann durch seine Kleinheit von den anderen Abschnitten kontrastierend ab.

In den Fällen von Apert, Brandes III, Diamantberger u. Weill war die Wirbelsäule fast im ganzen steif, in letzterem Fall vor allem der Lendenteil; eine starke Skoliose bzw. Kyphoskoliose war vorhanden in den Fällen von Hoppe-Seyler, Brandes II. In unserem Fall ist die ganze Wirbelsäule sogar schlangenförmig verbogen mit starker kyphotischer Konvexität der Brustwirbelsäule nach rechts und lordotischer Konvexität der Lendenwirbelsäule nach links mit Torsion des ganzen Organs, dabei ist die Wirbelsäule im Wachstum mäßig zurückgeblieben, und zwar ist sie dünn, dabei auffallend lang, die Wirbelkörper sind im allgemeinen zu klein, besonders am Halsteil hypoplastisch, weniger am Brust- und Lendenteil, der Hals ist entsprechend verkürzt, wenig beweglich, Nick- und Drehbewegungen des Kopfes sind sehr eingeschränkt.

Auch in den Fällen von Brandes II und III ist die Halswirbelsäule besonders schwer verändert, der Kopf ist wie durch einseitige Kopfnickerkontraktur schief gestellt, gedreht und das Kinn nach einer Seite gehoben. Im Falle von Algyogyi ist der Hals ganz steif, der Kopf aber mäßig beweglich; der Hals ist auch viel zu kurz, und zwar sind, wie die Röntgenuntersuchung ergibt, die Körper aller 7 Halswirbel viel zu klein und untereiander zu einer einheitlichen, schmächtigen, stabförmigen Spongiosamasse verwachsen, die durch die starke Hypoplasie der Wirbelkörper im Vergleich mit einer normalen Halswirbelsäule und auch mit der Brustwirbelsäule der Kranken zu kurz und vor allem zu dünn ist, erst der untere Teil wird etwas dicker, und paßt sich dadurch der angrenzenden Brustwirbelsäule an; die Bögen samt den Fortsätzen sind dagegen auch oben ziemlich groß.

Erkrankung der Wirbelsäule und Verkrümmung derselben, speziell Kyphose wird beim chronischen Gelenkrheumatismus der Erwachsenen, besonders der älteren Individuen bekanntlich häufig angetroffen. Daß sich Wirbelsäulenerkrankung aber auch bei der infantilen Polyarthritis chronica fast immer einstellt und daß hier speziell die Halswirbelsäule meist schwer ergriffen wird, wurde bisher zu wenig beachtet. Schon bei Kindern mit mehrjährigem Bestand des Leidens kann man die Veränderung meist vorfinden; davon einige Beispiele.

Marfan 1897, 10jähriges Mädchen,
Delcourt 1898, 4½jähriges Mädchen, seit 15 Monaten erkrankt,
Neurath 1904, 5½jähriges Mädchen, seit ½ Jahr affiziert,
Brandes 1906, Fall I, 12jähriges Mädchen, seit 3 Jahren erkrankt,
Zuppinger 1907, 12jähriges Mädchen, seit 4 Jahren leidend,
Fenner 1907, 6jähriger Knabe, seit 5 Jahren erkrankt,
Esau 1908, 6½jähriges Mädchen,
Piske 1913, Fall I, 2jähriger Knabe, Stillsche Krankheit,
Westermeyer 1915, Fall I und IV, Stillsche Krankheit.

Dazu kommen einige von den Fällen, die vom Verfasser 1916 beschrieben wurden (Fälle II, IV und VI).

Der **Thorax** ist in mehreren Fällen unserer Sammlung sowohl stark deformiert durch Kyphoskoliose, als auch stark im Wachstum zurückgeblieben, vor allem zu schmal

(eine Art Kinderthorax), wahrscheinlich zum Teil infolge von Erkrankung und Bewegungseinschränkung der Schultergelenke, der medialen Schlüsselbeingelenke und wohl auch der hinteren Rippengelenke, wenn auch gewöhnlich keine vollkommene Starre vorhanden, die Brustatmung vielmehr nur mäßig beeinträchtigt ist.

Eine Verunstaltung des Brustkorbes ist in unserem Falle in hohem Grad zu finden, der Thorax ist zu schmal, entspricht in der Größe etwa dem 10. Lebensjahr und ist außerdem asymmetrisch (Kyphoskoliose). Der Thorax war ferner zu klein in den Fällen von Diamantberger u. Weill, Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes III, Algyogyi, wahrscheinlich auch von Schrumpf und Raymond u. Claude.

Das **Becken** ist ebenfalls in den meisten Fällen zu klein, ein Zwergbecken, Kinderbecken, und durch Erkrankung der Wirbelsäule und Hüftgelenke deformiert.

In unserem Fall entspricht das Becken in der Größe beiläufig dem 12. Lebensjahr, es ist im allgemeinen als gleichmäßig verengtes Becken zu bezeichnen, dabei allerdings infolge der Skoliose und ungleicher Erkrankung der Hüftgelenke auch etwas asymmetrisch. Auch in den Fällen von Schrumpf und Algyogyi wird das Becken als zu klein angegeben, wahrscheinlich war es auch in anderen Fällen zu klein.

Ein genaues Studium derartiger Becken findet sich im bekannten Werk von Breus und Kolisko, Die pathologischen Beckenformen. Wien (Hölder).

Es ist also auch der Rumpf in den meisten Fällen ergriffen, und zwar nicht nur an den Wurzelgelenken: den Schulter- und Hüftgelenken, sondern an allen Teilen, und zwar ist entweder der Rumpf ziemlich gleich stark von infantiler Arthritis chronica affiziert und im Wachstum zurückgeblieben wie die Extremitäten: ausgesprochener Zwergrumpf, Kinderrumpf, oder er ist weniger ergriffen, schwächer deformiert und im Wachstum weniger zurückgeblieben als die Extremitäten (bei dem mikromelen Typus mit besonders kurzen Gliedern).

XII. Kopf.

Der Kopf ist von der Krankheit am wenigsten betroffen, er ist manchmal etwas deformiert, dabei in den Fällen mit starker Deformation des Körpers im Verhältnis zum Rumpf und noch mehr zu den Extremitäten zu groß; und zwar ist ein charakteristischer Unterschied zwischen der Beteiligung des Schädels und des Gesichtsskeletts an der Wachstumshemmung vorhanden.

Der Schädel ist im Wachstum nicht zurückgeblieben, das Gesichtsskelett dagegen ist zu klein. Normal großer Schädel wurde angegeben in den Fällen von Thurnam („nur der Schädel normal"), Diamantberger u. Weill, Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes III, Schrumpf, Raymond u. Claude, Algyogyi; auch in unserem Fall ist der Schädel normal groß.

Das Gesichtsskelett ist dagegen, wie gesagt, zu klein, und zwar in fast allen den eben genannten Fällen; es steht also im Kontrast zu dem großen Kopf, und zwar ist namentlich der Unterkiefer zu klein, so daß auch eine Disproportion mit dem übrigen Gesichtsskelett (Oberkiefer und Jochbogen) besteht (Fälle von Diamantberger u. Weill, Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes III, Schrumpf), auch in unserem Fall ist der Unterkiefer etwas zu klein im Verhältnis zum übrigen Gesicht; im Falle von Algyogyi ist dagegen ausnahmsweise eher der Oberkiefer zu nieder. Die Kleinheit des Unterkiefers dürfte meist durch Kiefergelenkerkrankung entstanden sein; bei Abrahams war noch zur Zeit der Untersuchung Kiefersperre vorhanden; auch in unserem Fall ist die Mundöffnung eingeschränkt.

Ferner ist zuweilen die eine Gesichtshälfte kleiner als die andere (Fälle von Brandes III, Algyogyi), die Asymmetrie kann durch ungleich starke Erkrankung der beiden Kiefergelenke oder durch ungleichmäßige Affektion und Verkrümmung der Halswirbelsäule mit Schiefheit entstanden sein.



Kiefergelenkerkrankung bei Kindern nach mehrjährigem Bestande der Polyarthritis wurde z. B. angegeben in den Fällen von Zuppinger 1907 (12jähr. Knabe, seit dem 4. Lebensjahr erkrankt) und Verfasser (vorige Arbeit, 1916, Fall IV: $5^{1}/_{2}$ jähr. Mädchen, im 3. Lebensjahr erkrankt).

Das Zurückbleiben im Wachstum der Kiefer, speziell des Unterkiefers, führt auch zu Zahnanomalien, vor allem abnormen Zahnstellungen, die allerdings nicht genügend studiert sind; in unserem Falle sind die Milchzähne ausgefallen, alle bleibenden Zähne durchgebrochen, dabei besteht alveoläre Prognatie im Ober- und Unterkiefer, die Zähne haben durch Karies stark gelitten.

Die Weichteile des Gesichtes sind dagegen meist etwa zu entsprechender Größe herangewachsen, aber untereinander unproportioniert. Bei unserer Kranken sind die Ohren sehr groß, die Nase ziemlich groß, schmal, schön geformt, die Lippen dick, wulstig, die Zunge ist groß, breit und dick, wahrscheinlich aber nur im Verhältnis zum kleinen Mund unproportioniert. Im Falle von Schrumpf ist die Nase zu klein.

Die Kleinheit des Gesichtsskeletts, speziell der Augenhöhlen, führt manchmal zu beiderseitigem **Exophthalmus**; die Erscheinung war z. B. vorhanden im Falle von Diamantberger u. Weill (die Erklärung ist dort nicht angegeben), sie ist auch ausgesprochen in unserem Fall. Es handelt sich nicht etwa um ein Symptom von Basedowscher Krankheit, wofür keine Anhaltspunkte vorhanden sind (speziell besteht normale Pulsfrequenz).

Schon bei Kindern mit nur mehrere Jahre bestehendem Gelenkrheumatismus kann Exophthalmus orgefunden werden (Fälle von Stargardter 1910, $10^{1}/_{2}$ jähriges Mädchen, im 3. Lebensjahr erkrankt, und Koeppe 1912, $2^{1}/_{2}$ jähriger Knabe, Stillsche Krankheit). Die Erscheinung fiel auch schon Still 1897 in seinen Fällen auf.

Entsprechend der normalen Entwicklung des Schädels und dem Fehlen jeder schädlichen Einwirkung der Erkrankung auf das Gehirn und übrige Nervensystem ist die geistige Entwicklung der Individuen nicht gestört. Speziell wird normale Intelligenz und normaler Befund am Nervensystem angegeben in den Fällen von Diamantberger u. Weill, Hoppe-Seyler, Arahams, Schrumpf (Patientin geradezu witzig), Raymond u. Claude, Algyogyi; auch in unserem Fall ist die Patientin sehr intelligent und lebhaft. (Über die Veränderungen der mit den kranken Gelenken zusammenhängenden Teile des periferen und zentralen Nervensystems siehe oben!)

XIII. Geschlechtliche Entwicklung.

Die geschlechtliche Entwicklung der Individuen ist nicht oder wenigstens nicht nennenswert gestört. Die Entwicklung der Brüste ist eine mäßige oder gute, ebenso die Behaarung der Schamgegend; die ersten Menses sind in den einen Fällen zur normalen Zeit, in anderen sehr früh, in anderen zu spät aufgetreten (Fall von Diamantberger u. Weill, im 17. Lebensjahr noch keine Menstruation); meist treten die Blutungen in den normalen Zeitabständen ein und sind normal stark, manchmal aber unregelmäßig. So wird z. B. normale Periode, entsprechende Entwicklung der Brüste und Pubes angegeben in den Fällen von Thurnam, Hoppe-Seyler, Abrahams, Brandes II und III, Schrumpf, Raymond u. Claude; in unserem Fall ist die Entwicklung der Brüste und Pubes mäßig, die Menses sind seit dem 17. Jahr vorhanden und im allgemeinen regelmäßig eingetreten.

Über den Uterus ist meist keine Angabe zu finden, bei Vorhandensein von ausgesprochenem Zwergbecken dürfte das Organ auch im Wachstum gehemmt sein; in unserem Fall scheint der Uterus zu klein zu sein.

Wenn also zwar auch die Individuen im ganzen oder wenigstens in vielen Teilen zu klein sind, das Skelett und die Muskulatur, somit fast der ganze motorische Apparat der Größe nach in mehr oder weniger infantilem Zustande geblieben sind (Klein- bzw. Zwergwuchs), so

ist man doch nicht etwa berechtigt, von allgemeinen Infantilismus oder gar von I. in geschlechtlicher Beziehung zu sprechen; übrigens ist auch die Reifung des Skeletts nicht ausgeblieben, die Epiphysenfugen sind verstrichen, der Epiphysenzonenverschluß ist sogar vor der normalen Zeit erfolgt.

XIV. Schilddrüse.

Die Schilddrüse ist in unseren Fällen anscheinend nicht erkrankt, sie wird also wohl durch die schwere Polyarthritis nicht in Mitleidenschaft gezogen, sie ist wahrscheinlich in der Struktur normal; nur wird das Organ oft als zu klein angegeben (Fälle von Diamantberger u. Weill, Schrumpf, Raymond & Claude, Algyogyi); in unserem Fall ist die Schilddrüse nicht zu fühlen, ist aber offenbar nur durch die kyphoskoliotische Thoraxdeformität und Kürze des Halses unter dem Sternum versteckt.

XV. Muskelatrophie, Fettpolster, Haut.

In allen Fällen besteht über den Körper weit ausgebreitete **Muskelatrophie**, manchmal in hohem Grade, vor allem an den Extremitäten, und zwar am stärksten bei vollkommenen Gelenkankylosen. Die Erscheinung hängt mit der Versteifung und dem Nichtgebrauch der Glieder zusammen, wobei der Ausfall der normalerweise von den Gelenken und Muskeln zu den trophischen Zentren geleiteten Reize und andere Vorgänge in den Gelenken auf die Muskulatur reflektorisch schädigend wirken.

Sind die Individuen an der Haut fettlos und ist die Muskelatrophie bedeutend (Fälle von Diamantberger u. Weill, Hoppe-Seyler, Abrahams), so ist der Körper durch „Magerkeit" des Rumpfes und vor allem der Glieder besonders entstellt.

In anderen Fällen sind aber die Individuen nicht fettarm (Fälle von Thurnam, Raymond u. Claude, Algyogyi), hier tritt die Muskelatrophie natürlich weniger zutage.

In noch anderen Fällen sind die Individuen geradezu dick (Fälle von Brandes III, Schrumpf, unser Fall), dann ist die Muskelatrophie natürlich nicht so leicht äußerlich erkennbar, sie zeigt sich aber doch in der fehlenden Muskelmodellierung des Rumpfes und der Glieder, welch letztere im Querschnitt etwa drehrund sind, daher walzenförmig aussehen, was z. B. in unserem Fall mit hochgradig verdünnter Muskulatur an den Beinen sehr ausgesprochen ist.

Der Körper der Individuen besteht dann — wenn man von Kopf-, Brust- und Bauchhöhle absieht — statt, wie normal zum größten Teil aus Muskulatur und Knochen, vielmehr aus Fett, indem nicht nur die Muskeln fehlen, sondern auch die Knochen klein und dünn, noch dazu porotisch sind und schließlich auch noch Fettmark enthalten; durch das Zusammentreffen von hochgradiger Hypoplasie des Skeletts mit Zwergwuchs, Osteoporose und Muskelatrophie bei allein stark entwickeltem Fettpolster ist das Körpergewicht der Individuen sehr gering, noch kleiner als es der geringen Körpergröße entsprechen würde. Das Körpergewicht unserer Kranken beträgt nur 30 kg — bei der Körperlänge 120 cm, wobei man durch ideelle Streckung der stark kyphoskoliotischen Wirbelsäule eine Körperlänge von etwa 135 cm erhalten würde.

Der Kopf ist zwar, wie gesagt, von Veränderungen nicht ganz frei, aber doch viel weniger befallen, dementsprechend ist hier die Muskulatur eine gute und daher auch die Muskelmodellierung eine entsprechende, so daß er mit seinem lebendigen Gesichtsausdruck in auffallendem Gegensatz steht zu dem fast tot erscheinenden Körper.

Die Fettsucht dürfte sich in den genannten 3 Fällen besonders um das 28. bis 30. Lebensjahr entwickelt haben; sie ist vor allem durch die lange Immobilität zu erklären, und entspricht dem Fehlen von besonderer Erkrankung anderer wichtiger Organe, namentlich des Magens und Darmes.

Auch bei Erwachsenen mit chronischem Gelenkrheumatismus und Gicht entwickelt sich bei Immobilität des Körpers und verhältnismäßig gesunden inneren Organen hochgradige Fettsucht (sie war — um nur die oben genannten Beobachtungen zu nennen — auch im Falle von Reuß u. Schmidt und in meinem daran anschließend beschriebenen Fall vorhanden). Manche Organe, wie Herz, Nieren, Leber, Pankreas können dabei allerdings verändert sein. Fettsucht kommt auch bei anderen infantilen und adulten Erkrankungen des Bewegungsapparates: der Knochen, der Muskulatur und des motorischen Nervensystems vor, bei Lähmungen und Muskelatrophien der verschiedensten Art, wenn der Körper dauernd zu vollkommener Immobilität verurteilt ist.

Die **Haut** des Körpers leidet bei der Erkrankung ebenfalls, wie es übrigens für die Haut der Extremitäten beim chronischen Gelenkrheumatismus bekannt ist, sie wird im allgemeinen trocken, atrophisch, dystrophisch gefunden.

In unserem Fall ist die Haut im allgemeinen weiß, wenig pigmentiert, trocken, mit kleienförmiger Abschilferung, in den Achselhöhlen und an der Innenseite der Oberschenkel aber feucht (die Kranke soll zuweilen starken Schweißausbrüchen unterworfen sein); im Falle von Diamantberger u. Weill ist die Haut trocken und runzelig, bei Hoppe-Seyler an den Extremitäten sklerodermieartig. In anderen Fällen ist die Haut an den Extremitäten stark pigmentiert.

XVI. Charakterisierung des allgemeinen Zustandes des Skeletts, der Proportionen, speziell der Arten des Zwergwuchses.

Der Zustand, der sich uns in den 12 Fällen von schwerer infantiler Polyarthritis chronica an den erwachsenen Individuen lange, manchmal sogar sehr lange nach Beginn bzw. Ablauf der Krankheit am ganzen Körper bietet, ist zu charakterisieren durch folgende Befunde:

1. starke Verkrüppelung durch fixierte, zum Teil abnormale Gelenkstellungen, manchmal mit Verdickung, manchmal mit Schlottergelenken durch Destruktion der Gelenkteile der Knochen; ferner durch die Folgeerscheinungen:
2. hochgradige Muskelatrophie und
3. ausgesprochene Wachstumshemmung (Kürze und Dünnheit der Glieder durch entsprechende Veränderung der Knochen und Muskeln) mit Kleinwuchs bzw. Zwergwuchs,

bei mehreren negativen Befunden, nämlich normaler Entwicklung des Geistes, gesundem Nervensystem, normaler Geschlechtsentwicklung; dazu kommt manchmal ausgesprochene Adipositát und schließlich, wie unten angeführt werden wird, bald normaler, bald krankhafter Befund an den inneren Organen.

Hier sei die Wachstumstörung des Körpers eingehend beschrieben.

Kleinwuchs, Zwergwuchs. Die Individuen sind zu klein, und zwar wahrscheinlich in allen Fällen; der Grad des Klein- bzw. Zwergwuchses hängt zum Teil vom Zeitpunkt des Beginnes der Erkrankung ab — je früher der Beginn, desto geringer die schließliche Körperlänge —, aber auch vom Grad der Erkrankung und noch anderen Umständen; der Zeitpunkt des Beginnes der Erkrankung und die erreichte definitive Körperlänge stehen daher keineswegs in einem festen Verhältnis.

Im Falle von Schrumpf bestand die Körperlänge 119 cm, in unserem Falle ist die Kranke 120 cm lang, wobei allerdings eine hochgradige kyphoskoliotische Verkrümmung der Wirbelsäule besteht und man bei einer gedachten Streckung derselben etwa eine Körperlänge von 135 cm erhalten würde; im Falle von Diamantberger u. Weill wird das gesamte Aussehen der Kranken wie 9 bis 10jährig angegeben, bei Hoppe-Seyler wie 9—13jährig, im Falle von Abrahams dürfte der Zustand etwa dem 13. Lebensjahr entsprochen haben, im Falle von Raymond u. Claude schien die

Kranke etwa wie 12—13jährig, im Falle von Apert betrug die Körperlänge 130 cm, in den Fällen II und III von Brandes wurden die Patientinnen einfach als zu klein angegeben, im Falle II war die Kranke allerdings mit starker Skoliose behaftet; im Falle von Algyogyi beträgt die Körperlänge 148 cm; im Falle von Thurnam war offenbar auch Kleinwuchs vorhanden, allerdings ist im Referat darüber nichts angegeben.

Die geringe Körperlänge besteht in den einen Fällen in einer mehr gleichmäßigen, mehr oder weniger beträchtlichen Kleinheit und Kürze der Körperteile, speziell des Rumpfes und der Beine, in den anderen Fällen beruht sie vor allem auf einer Kürze der Beine (wobei meist auch die Arme verkürzt sind). Wahrscheinlich ist übrigens immer eine Disproportionalität der einzelnen Teile des Körpers vorhanden, allerdings manchmal nur in geringem Maße, in anderen Fällen sehr ausgesprochen und mit Einhaltung eines gewissen Typus.

Vergleich der Körperteile untereinander. Je früher und je schwerer die einzelnen Körperteile erkranken, desto stärker ist i. a. die Wachstumhemmung. Die Gelenke des Körpers erkranken bei einem Individuum nicht alle gleich schwer und auch nicht gleichzeitig, vielmehr die einen früher, die andern später, an den einen findet schwere Destruktion der Gewebe mit Schwund der Knochen und Bildung vollkommener, knöcherner Ankylose statt, an den andern Gelenken ist die Erkrankung eine leichtere, die Beweglichkeit geht nicht definitiv verloren, sie wird zwar dauernd, aber nur mäßig eingeschränkt. Daher ist auch die Wachstumhemmung der verschiedenen Teile des Körpers manchmal eine sehr ungleiche, sogar an den Teilen einer Extremität wechselnd. Dadurch entsprechen die einzelnen Körperteile der Größe nach verschiedenen Altersstufen; es sind übrigens darüber natürlich nur beiläufige Angaben möglich.

In unserem Fall ergibt ein Vergleich der Körperteile untereinander der Größe nach beträchtliche ungleiche Altersstufen mit 5jährigem Spielraum. Schädel, Kopfumfang 53½ cm, also normale Größe, Gesicht nach der Größe etwa wie 13jährig, Rumpflänge etwa wie 13—14jährig, aber Rumpfentwicklung im Querschnitt etwa wie 12jährig, Schulterbreite 28 cm, etwa wie 11jährig. Becken etwa wie 12—13jährig, z. B. Distantia cristarum 24 cm (etwa 13jährig).

Armlänge 54—56 cm, etwa 9jährig,
Beinlänge 60—62 cm, etwa 9jährig.

Im Falle von Hoppe-Seyler sind die einzelnen Teile ebenfalls im Wachstum ungleich gehemmt und entsprechen in ihrer Größe nach dem Alter etwa folgenden Altersstufen mit 8jährigem Spielraum:

Kopfumfang 52 cm, normal,
Oberarmlänge 24 cm, wie 11jährig,
Vorderarmlänge 17 cm, wie 7jährig,
Hand 12½ cm, wie 7jährig,
Oberschenkel 37½ cm, wie 12jährig,
Unterschenkel 33 cm, wie 13jährig,
Fuß 17½ cm, wie 7jährig.

Dabei sind die Gliedmaßen in diesen Fällen auch durchwegs zu dünn, der geringe Umfang ist durch Wachstumhemmung aller Teile, sowohl der Knochen (periostale Hypoplasie) als auch der Muskeln hervorgerufen, was ganz besonders hervortritt, wenn das Individuum fettlos ist (Hoppe-Seyler), andernfalls erscheinen die Glieder in Anbetracht des dicken Fettpolsters viel zu dünn (unsere Kranke), wobei sich die sehr geringen Durchmesser der Knochen und Muskeln bei der Röntgenuntersuchung deutlich zeigen.

Übrigens entspricht die Kürze der Extremitätenknochen nicht nur der Wachstumshemmung, sondern ist auch durch Gelenkdefekte beeinflußt, so daß man das entsprechende Lebensalter höher annehmen sollte. Wie oben bemerkt handelt es sich dabei nicht etwa um vollständigen Wachstumstillstand der Knochen zur Zeit der akuten Erkrankung — wie Hoppe-Seyler annahm — sondern nur um starke Wachstumhemmung und vorzeitigen Abschluß der Entwicklung.

Nach der Ausbreitung und Verteilung der Hypoplasie der Knochen über das Skelett kann man demnach **zwei Hauptformen** von Kleinwuchs bzw. Zwergwuchs unterscheiden:



1. allgemeine gleichmäßige Hypoplasie des Skeletts, **allgemein hypoplastischer Kleinwuchs bzw. Zwergwuchs,** bei welchem die Körperteile untereinander wenigstens ziemlich gleichmäßig betroffen sind (Fälle von Diamantberger u. Weill, vielleicht auch Apert, Brandes II).

2. Kleinwuchs bzw. Zwergwuchs mit Mikromelie (Kleingliedrigkeit), **mikromeler Zwergwuchs, Kleinwuchs, infantil-polyarthritische Pseudoachondroplasie.** Es ist hier zwar auch der ganze Körper zu klein mit Ausnahme des Schädels, es ist also sowohl der Rumpf und das Gesicht, als auch sind die vier Extremitäten zu klein, aber ganz besonders die letzteren, so daß eine starke Disproportion der Körperteile vorhanden ist. Der Typus wird repräsentiert durch die Fälle von Hoppe-Seyler, Schrumpf, Raymond u. Claude und unseren Fall, also 4 von den 12 Fällen.

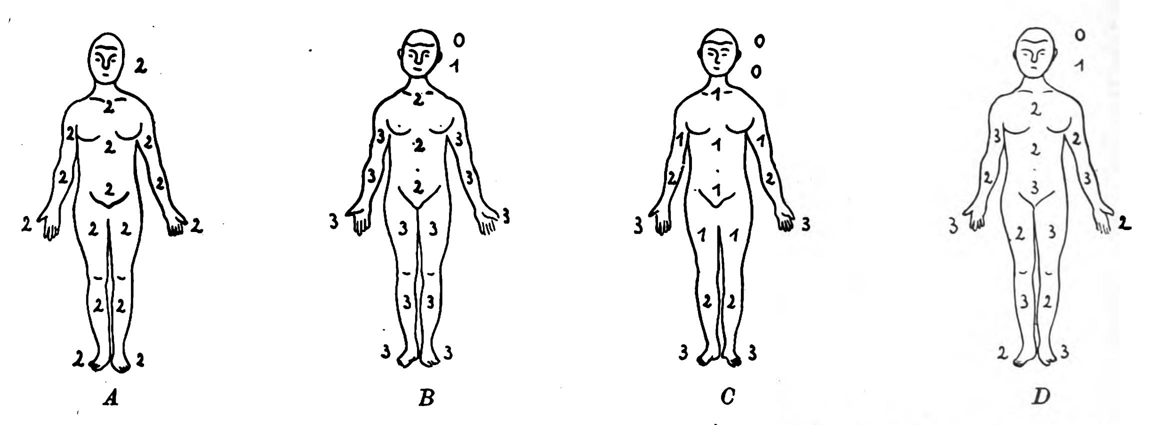


Fig. 14. Vier Formen der Verteilung der Wachstumhemmung über das Skelett, schematische Skizzen mit etwas willkürlichen Annahmen. *A* Gleichmäßiger, ganz proportionierter Kleinwuchs des ganzen Körpers (als Beispiel eine Wachstumhemmung des mittleren, „2." Grades gewählt). *B* Gewöhnlicher mikromeler Typus (beispielsweise am Schädel normale Größe, Störung „0", am Gesicht ersten Grades „1", am Rumpf zweiten Grades „2", an den Gliedern dritten Grades „3"). *C.* Andere Form des mikromelen Typus, Akrotypus, der Grad der Hemmung nimmt an den vier Gliedern distalwärts zu (z. B. vom 1. bis 3. Grad). *D.* Sehr ungleich verteilte, durcheinandergewürfelte Wachstumhemmung (Grade 0 bis 3, nicht einmal eine symmetrische Verteilung auf beide Körperhälften ist eingehalten).

Man kann hier mit Raymond u. Claude eine gewisse Ähnlichkeit mit der Körperform bei der — bekanntlich fötalen — echten Achondroplasie (Chondrodystrophie) finden, wo ebenfalls Zwergwuchs (bzw. Kleinwuchs) mit einer ähnlichen Disproportion der Körperteile besteht (großer Schädel, deformiertes Gesicht, langer Rumpf, viel zu kurze Glieder); man kann daher in unseren Fällen mit den den genannten Autoren (R. u. Cl.) von **Pseudoachondroplasie,** und zwar von rheumatischer Pseudoachondroplasie sprechen; ich möchte den Terminus **infantil-polyarthritische** Pseudoachondroplasie besonders empfehlen. Auch Schrumpf bemerkte in seinem Falle die Ähnlichkeit mit Achondroplasie, doch entging ihm die Ursache der Wachstumshemmung, er dachte an eine ganz neue Krankheit, vielleicht in Verbindung mit Rachitis oder Osteomalacie, obwohl in der Anamnese in der Kindheit akut beginnender Gelenkrheumatismus angegeben worden war und die Kranke generalisierte schwere Gelenkveränderungen zeigte. Übrigens ist, wie auch Raymond u. Claude hervorheben, die Ähnlichkeit der beiden Affektionen eine ganz einseitige, bloß morphologische, die zwei Leiden sind miteinander nicht einmal verwandt; nebenbei bemerkt ist auch der Befund bei Achondroplasie — auch abgesehen davon, daß die Gelenke nicht erkrankt sind — ein anderer: das Gesicht ist anders deformiert, die Kiefer sind groß, die Nasenwurzel eingezogen, die Nase kurz, das Gesicht aber im ganzen lang und schmal, der Rumpf schmal, aber dabei besonders lang, die Glieder viel zu kurz, aber das Skelett und die Muskulatur kräftig; dabei ist die geistige und geschlechtliche Entwicklung wie in unseren Fällen normal.

In manchen unserer Fälle sind **Abarten** des oben beschriebenen ziemlich typischen mikromelen Zwergwuchses vorhanden, z. B. sind a) die Extremitäten verhältnismäßig nur wenig zu kurz, oder b) es sind von der Wachstumhemmung α) nur die oberen oder β) nur die

unteren Extremitäten betroffen. In anderen Fällen c) sind vor allem die Füße und Hände zu klein (Fall von Rodler), manchmal d) nur mittlere Teile der Extremitäten, überhaupt mit sehr unregelmäßiger Verteilung der Hypoplasie über das Skelett, die Entzündung hat in diesen Fällen von Polyarthritis die Gelenke in sehr ungleichem Maße und zu recht verschiedenen Zeiten befallen. Bei Fällen der Abart a) besteht also nur die Andeutung einer Mikromelie, forme fruste, bei b) partielle Mikromelie, und zwar bei α) mit Kürze der Arme, Mikrobrachie, obere Mikromelie (Fälle von Abrahams, Brandes III, Algyogyi), bei β) mit zu kurzen Unterextremitäten, Mikroskelie, unterer Mikromelie; bei der Abart c) kann man von einem Akrotypus der Mikromelie sprechen, Akromikromelie, mit Mikrochirie und Mikropodie, bei Abart d) besteht eine sehr unregelmäßige partielle, ganz atypische Mikromelie. (Die neuen Termini rühren vom Verfasser her.)

Es gibt auch noch andere infantile Affektionen des Bewegungsapparates, in denen man von **Pseudoachondroplasie** sprechen kann; sie gehen alle mit Wachstumhemmung des Körpers einher, u. zw. sowohl mit zu kleinem Wuchs überhaupt als auch mit disproportioniert kleinen, namentlich zu kurzen Extremitäten.

Es sei versucht eine **Aufzählung** der wichtigsten Arten von Pseudoachondroplasie zu geben.

1. Pseudoachondroplasie infantile-polyarthritica (Pseudoachondroplasie rhumatismale von Raymond u. Claude) — unsere Fälle.

2. Pseudoachondroplasia **exostotica,** durch multiple kartilaginäre Exostosen („chondrale Dysplasie des Skeletts mit multiplen kartilaginären Exostosen", „Exostosendysplasie des Skeletts", vgl. Verfasser 1903). Auf die Ähnlichkeit mancher Fälle von Exostosendysplasie mit zu geringer Körperlänge und zu kurzen Extremitäten mit der fötalen Achondroplasie wurde von mir bereits seinerzeit aufmerksam gemacht. Die charakteristische Eigenschaft des Leidens besteht in der Anwesenheit von multiplen Exostosen an den Knochen, zum größten Teil schon von außen zu fühlen, und diffusen Verdickungen, an den Gliedern meist mit typischem Sitze an den Knochenenden, oft mit sehr ungleichmäßiger Verteilung der Geschwülste und der Wachstumhemmung über die einzelnen Körperteile.

3. Pseudoachondroplasia **chondromatosa,** bei multiplen Enchondromen der Knochen („chondrale Dysplasie der Knochen mit multiplen Enchondromen", Verfasser, Frangenheim). Auch hier sind am Skelett multiple Tumoren zu tasten, und zwar zum Teil von bedeutender Größe, gewöhnlich sind die Hände und Füße in typischer Weise ergriffen; es ist ebenfalls oft eine ungleichmäßige Verteilung der Knorpelgeschwülste und anderen Veränderungen über den Körper vorhanden, z. B. eine Körperseite viel mehr mit Geschwülsten behaftet und in den Gliedern verkürzt als die andere oder zunächst allein betroffen (halbseitiger Typus von Ollier, Wittek).

In den Fällen 2 und 3 ist sowie bei 1 der Schädel normal groß und wohlgebildet, das Gesicht sogar meist gar nicht verändert, der Rumpf ist auch weniger im Wachstum zurückgeblieben als die Extremitäten; ferner ist ebenfalls — wie bei 1 — eine etwas zu frühe, „praemature" Synostose der Epiphysenzonen vorhanden. Aber die Gelenke sind frei beweglich und nicht schmerzhaft, abgesehen von hie und da vorkommender Bewegungseinschränkung durch größere Tumoren in der Gelenkgegend; auch ist die Muskulatur meist entsprechend ausgebildet — wie bei der echten Achondroplasie.

4. Pseudoachondroplasia **rachitica,** bzw. infantile-osteomalacica, Fälle mit hochgradig deformierten und zu kurzen Extremitäten. Die Extremitäten sind meist nicht nur verkürzt und verdünnt, sondern auch mehr oder weniger verkrümmt, zuweilen sogar stark, vor allem durch alte Infraktionen und Frakturen an den verkürzten und verdünnten Knochen (vor allem periostale Hypoplasie). Auch der Rumpf ist verunstaltet, die Wirbelsäule verkrümmt, der Brustkorb schief zusammengedrückt, das Becken kartenherzförmig. Die Reifung des Körpers und auch speziell des Skeletts ist bei schweren Fällen etwas verzögert.

5. Pseudoachondroplasia infantile-**osteopsathyratica,** Fälle von schwerer infantiler Osteopsathyrose, mit Wachstumhemmung des Körpers; hochgradige Brüchigkeit der Knochen; Dauer: während der ganzen Kindheit meist bis etwa zur Pubertät; sehr verzögerte bzw. ausbleibende Kallusbildung nach den Frakturen, manchmal multipel an demselben Skeletteil, so daß die Knochen in sehr schlechter Stellung der Stücke heilen und die Extremitäten sehr stark verunstaltet und auch verkürzt sind; die langen Röhrenknochen sind auch viel zu schlank (periostale Hypoplasie), so wie bei 1, die Muskulatur ist auch entsprechend atrophisch, die Gelenke sind aber meist frei, manchmal allerdings steif — Fälle von Bruck, Anschütz, Dreesmann, Hartmann. (Von Bruck wurde damals die Frage nicht entschieden, ob es sich um ein primäres Knochen- oder Gelenkleiden handle, von Dreesmann wurde der Fall sogar als Gelenkrheumatismus beschrieben, obwohl es sich auch hier um typische infantile Osteopsathyrose handelte.) (Vgl. meine Arbeit über infantile Osteopsathyrose in den Fortschritten der Röntgenstrahlen, Band 23.)



Während bei den Leiden 1 bis 5 die Knochen durch multiple lokale Affektionen deformiert und die Wachstumhemmung der Körperteile starke Unregelmäßigkeit zeigt, ist dies bei den folgenden Leiden 6 und 7 nicht der Fall, es handelt sich vielmehr um endokrine Allgemeinaffektionen, dadurch besteht eine Regelmäßigkeit in den Disproportionen der Teile (zu großer Kopf, verhältnismäßig großer Rumpf, viel zu kurze Glieder), ähnlich iufantilen Proportionen, also ähnlich wie bei der echten Achondroplasie.

6. Pseudoachondroplasie durch **Hypergenitalismus** mit **Develatio** accelerata, praecox, **Prämaturität** (Pubertas praecox, Erectio et Ejaculatio praecox, Menstruatio praecox), Pseudoachondroplasia praematuritatis, d. h. bei vorzeitiger Entwicklung des Organismus, vor allem des Geschlechtsapparates, u. zw. sowohl der Keimdrüsen als auch der andern Geschlechtseigenschaften mit vorzeitiger Reifung des Körpers. Das Körperwachstum des Kindes geht zunächst abnorm schnell vor sich (Riesen- nicht Zwergwuchs!) — mit Beibehaltung infantiler Proportionen (großer Kopf, kurze Arme) —, schließt aber vorzeitig ab, wobei sich auch die Epiphysenfugen bereits schließen, u. zw. ist dabei gewöhnlich noch nicht die normale Körperlänge erreicht (Kleinwuchs, Zwergwuchs!), die Knochen sind plump und die Muskulatur ist kräftig wie bei der echten Achondroplasie. Zwergwuchs wird also nur in manchen Fällen vorgefunden, u. zw. nur wenn die Individuen bereits älter sind. Allerdings wird von dem Kranken meist nur ein geringes Lebensalter erreicht; würden die Patienten, die wir im ersten oder zweiten Kindesalter zu Gesicht bekommen und eine für das Alter (nicht für den übrigen Entwicklungsgrad!) zu bedeutende Körpergröße, „Riesenwuchs" zeigen, länger am Leben bleiben, so würden sie dane meist Zwergwuchs, u. zw. mit Mikromelie (Brachymelie) darbieten, sicher würde dies bei jenen Fällen zutreffen, wo zur Zeit der Untersuchung in der Kinderzeit die Epiphysenfugen bereits nahe der vollkommenen Verknöcherung oder sogar bereits ganz geschlossen sind.

Beispiele. Knaben: Fälle von Sacchi, Hudovernig u. Popovits 1903; Mädchen: Peacock 1870, Kußmaul 1862, Wladimiroff 1897, Lesser 1900, Neurath 1909, manchmal ist dabei allgemeine Hypertrichose vorhanden, bei Mädchen mit Bartwuchs.

In manchen Fällen von Prämaturität handelt es sich um Hermaphroditen (Fälle von Ravaglia u. Taruffi 1896, bzw. 1899, von Scheuer u. Verfasser 1911).

7. Pseudoachondroplasie bei **Hypogenitalismus** mit **Develatio adtardata, tarda,** incompleta, **Infantilismus,** infantiler, kretinischer und kretinoider Zwergwuchs, bzw. Kleinwuchs, Pseudoachondroplasi iaufantilismi. Die Körperlänge der kindlichen und erwachsenen Individuen ist nicht nur zu klein, oft geradezu zwerghaft, sondern der Wuchs ist auch ungleichmäßig, der Kopf ist zu groß, die Glieder sind zu kurz (infantile Disproportionen). Die Knochen sind meist plump, die Muskulatur ist kräftig, das Genitale ist ganz infantil, ebenso sind es die anderen Geschlechtseigenschaften und die Psyche. Das Wachstum schreitet abnorm lang fort, über das 16. und 18. Lebensjahr hinaus, speziell sind die Epiphysenfugen z. B. noch mit 28 und 30 Jahren knorpelig (also umgekehrt zur vorigen Affektion), manchmal bleiben die Epiphysenzonen sogar definitiv unverknöchert, zuweilen sogar bis ins hohe Alter, das allerdings nur selten erreicht wird (sogenannter „echter Zwerchwuchs" nach A. Paltauf).

XVII. Innere Organe.

Bei manchen der Fälle werden die inneren Organe als durchwegs vollkommen gesund angegeben: Fälle von Diamantberger u. Weill (nur mit Lymphdrüsenschwellung, Ohr- und Augenaffektionen in der Kindheit), Brandes II und III, Schrumpf, Raymond u. Claude, Algyogyi; bei anderen Fällen zeigen sich aber Brust- oder Baucheingeweide erkrankt, u. zw. meist im Zusammenhang mit der Gelenkerkrankung; die Patienten, die ein höheres Alter erreichen, zeigen oft erst spät eine Läsion der inneren Organe, u. zw. vor allem des Herzens und der Nieren (unser Fall), während Magen, Darm und Leber dauernd gesund bleiben. Im Falle von Hoppe-Seyler trat der Tod mit 22 Jahren an akuter Nephritis und Urämie ein. Bei manchen Fällen waren dagegen die Lungen krank, die Patientin von Thurnam starb an schwerer Lungen- und Rippenfellaffektion.

In unserem Falle bestehen seit dem 27. Lebensjahr beiderseits Kreuzschmerzen durch Nierensteine und in den letzten Jahren Schmerzen in der Brust, wahrscheinlich stenokardische Anfälle durch Herzmuskel- und Gefäßerkrankung. Die Schmerzanfälle im Kreuz wiederholten sich durch Jahre, waren auf Nierensteinkoliken verdächtig und wurden bei meiner ersten Untersuchung mit Röntgenstrahlen mit Bestimmtheit auf das Vorhandensein von **Nierensteinen** zurückgeführt; zwei größere Steine waren an der rechten Seite vorhanden (Beckensteine), mehrere kleine Steine an der linken Seite (Kelchsteine). Bei der nach einem Jahre von Professor Frank vorgenommenen Operation an der rechten Seite (Nephrotomie) wurden zwei ziemlich große, flache, braune Oxalatsteine vorgefunden und entfernt, worauf

die Schmerzen zeitweise schwanden, aber später doch sowohl an dieser Seite als auch besonders an der andern Seite wiederkehrten; spätere Röntgenuntersuchungen lehrten, daß die kleinen Steine an der linken Seite allmählich an Größe zugenommen hatten, daß dagegen an der rechten Seite keine neuerliche Steinbildung eingetreten war.

Die Entstehung der Nephrolithiasis ist durch einen aufsteigenden Katarrh der Harnwege zu erklären, und dieser wahrscheinlich durch Schädigung des Sphinktermechanismus der Blase durch die lange Bettruhe, die konsekutive Erschwerung des Harnlassens und schließlich entstandene Harninkontinenz.

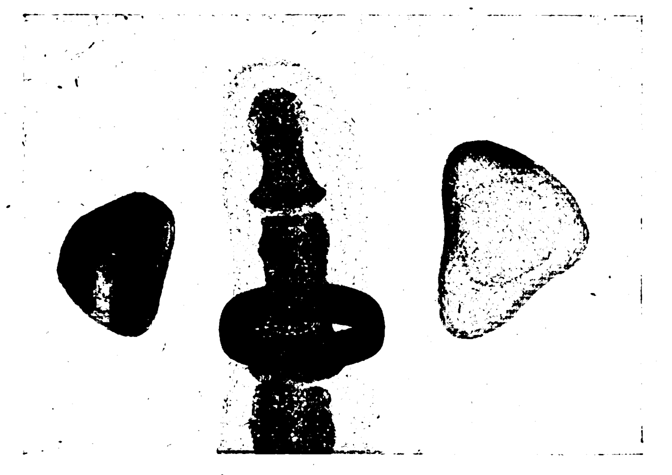


Fig. 15.

Figur 15.

Röntgenbild der auf die photographische Platte gelegten zwei Nierensteine, die bei der Nephrotomie von Pr. Frank aus dem Becken der rechten Niere entfernt wurden — abgeflachte Oxalatsteine. (Zwischen beiden Steinen war auf der Platte ein beringter Finger gelegt worden, dadurch ist der bedeutende Grad der Dichte der Konkremente gut erkennbar. Natürliche Größe.



Fig. 16.

Unsere Kranke am Schlusse der Beobachtungszeit. Rückenlage am Untersuchungstische, die Röhre unter dem Tische (Trochoskop). Strahlenrichtung von dorsal nach ventral, Vorderbild des Rumpfes. Die Patientin hat vor 6 Stunden Kontrastmasse genommen, außerdem ist die Speiseröhre mit dem Magen frisch gefüllt worden. Untersuchung und Schirmbildpause von Professor Holzknecht. (Verkleinerung etwa $^1/_4$ natürlicher Größe.) Gezeichnet sind: die seitlichen Rumpfkonturen mit der Mediallinie des rechten Armes, die — verbogene — Wirbelsäule, das Thoraxbild und zwar die Lungenfelder mit den seitlichen Pleuralinien, die Zwerchfellinien (die rechte hoch-, die linke tiefstehend), das Herzbild und die mit Speisebrei gefüllte — gedehnte — Speiseröhre; ferner das Bild des frisch gefüllten Magens, der mit seinem kardialen Teil durch das linke Zwerchfell in den linken Brustraum getreten ist (Hernie) und an der Bruchpforte stark eingeschnürt erscheint; endlich der Blinddarm und der aufsteigende Dickdarm mit den Nachbarteilen, 6 Stunden nach Einnahme der Kontrastmasse.

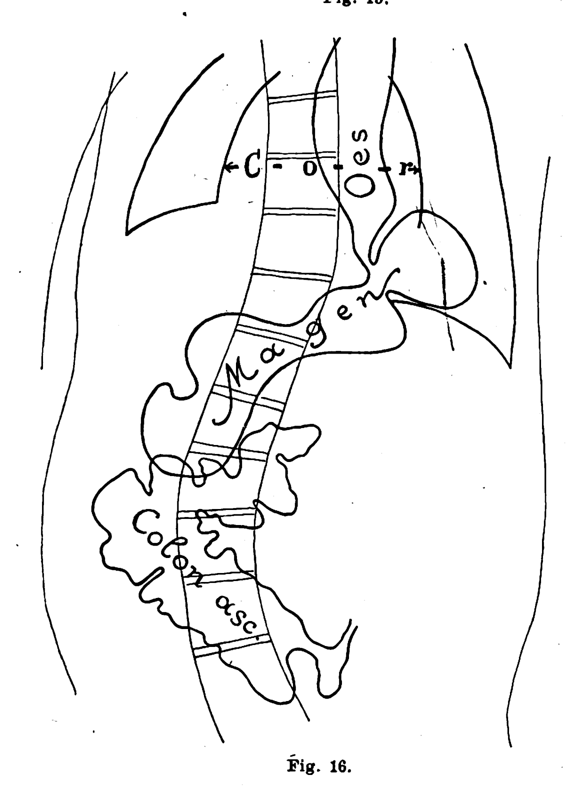


Fig. 16.

Vielleicht könnte jemand auf den Gedanken verfallen, daß die Steinbildung seinerzeit durch die Bildung der ausgedehnten und schweren Knochenatrophie infolge der schweren Arthritis entstanden sei, und zwar durch eine starke Lösung von Kalksalzen in den Knochen, vermehrten Übertritt ins Blut und weiterhin Ausscheidung durch den Harn. Doch wäre diese Annahme ganz abzuweisen; denn die akute Knochenatrophie bildete sich in der Kindheit während des floriden Stadiums der Krankheit im Laufe von Monaten, höchstens Jahren, die Nierenschmerzen traten dagegen erst beim erwachsenen Individuum auf; auch ist die später vorgefundene Knochenatrophie vor allem teils chronische Atrophie,

teils Hypoplasie des Skeletts. Übrigens ist über Entstehung von Nierensteinen durch Knochenatrophie bisher in der Literatur nichts bekannt. Die Vermutung wäre also eine ganz verfehlte.

Nierensteinbildung ist beim chronischen Gelenkrheumatismus Erwachsener bekanntlich häufig; die Ursache wird gewöhnlich auf eine Stoffwechselanomalie, z. B. Gicht, zurückgeführt; in anderen Fällen handelt es sich um gonorrhoische Erkrankung der Harnröhrenschleimhaut mit aufsteigender Entzündung in den Harnwegen und ihren Folgezuständen.

Außerdem haben sich in unserem Falle in den letzten Jahren (um das 45. Lebensjahr) heftige Magenbeschwerden eingestellt, so daß man an die Bildung eines Magen-Duodenalgeschwüres denken mußte; die Röntgenuntersuchung (Holzknecht) zeigte, daß eine linksseitige **Zwerchfellhernie** vorhanden war, u. zw. als Bruchinhalt: der obere Teil des Magens mit Einschnürung des Organs; es bestanden keine direkten Zeichen von Geschwür, doch ist nach einer Zusammenstellung ähnlicher Fälle durch Verfasser (Fortschritte Rstr. Bd. XXI, 1913) die Entwicklung dieses Leidens mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Die Beschwerden sind demnach teils auf Einklemmung kleinerer oder größerer Teile des Magens, teils auf Geschwüre zurückzuführen. Das Zwerchfell trägt wohl eine angeborene Anomalie, allerdings ist es erst in später Zeit zu Hernienbildung und Störungen gekommen. Ein Zusammenhang mit dem Gelenkleiden ist nicht zu erkennen.

XVIII. Natur der Krankheit.

Es wäre vom größten Interesse, die Natur der Krankheit in den 12 Fällen kennen zu lernen. Aus der Anamnese ist zu entnehmen, daß es sich meist um eine akute Infektionskrankheit mit entzündlichen Gelenkschwellungen, manchmal auch mit Exanthem handelt, mit später noch durch Jahre wiederkehrenden Rezidiven, daß also ein Verlauf bestand ähnlich dem in vielen anderen Fällen von akut beginnender, dann chronisch verlaufender infantiler Polyarthritis; in manchen Fällen war allerdings der Beginn subakut oder chronisch. Der Umstand, daß zur Zeit der Untersuchung die Entzündungsprozesse meist bereits abgelaufen sind, in manchen Fällen sogar seit mehreren Jahrzehnten, erschwert natürlich ganz besonders die Bestimmung der Natur des Leidens.

Bei den Befunden im Gelenkinnern (teils Röntgenbefunde, teils Sektionsbefunde) spielen Destruktionen an den Gelenkteilen der Knochen eine große Rolle; die Fälle lassen sich ferner — wie übrigens bereits oben bemerkt wurde — in zwei Gruppen teilen. Bei der 1. Gruppe (Fälle von Diamantberger und Weill, Abrahams, Apert, Algyogyi) traten im allgemeinen keine Verwachsungen der gegenüberliegenden Gelenkflächen ein, weder fibröse noch knöcherne, abgesehen von einigen Gelenken, z. B. den Interkarpal- und Karpometakarpalgelenken 2—5, welche eben zu einer synostotischen Verschmelzung besonders disponiert sind. Bei der 2. Gruppe von Fällen kam es an den meisten Gelenken zu fibrösen, meist sogar zu knöchernen Verwachsungen („Synostosen, breiten Knochenbrückenankylosen") im Verlaufe des Prozesses, und zwar als Begleiterscheinung der Heilung (vgl. unsere Ausführungen weiter oben!).

Nach den Befunden, speziell den Röntgenbefunden, könnte man sich leicht versucht fühlen, **falsche Diagnosen** zu stellen, und zwar bei der 1. Gruppe von Fällen „tuberkulöse Karies (etwa Caries sicca)" annehmen, u. zw. zur Zeit der Untersuchung bereits geheilt und ohne größere Fungusmasse, auch ohne Vereiterung und Fistelbildung; die starke oberflächliche Destruktion der Gelenkteile mit unebener, zum Teil zackiger Oberfläche erinnert nämlich sehr an diese Affektion (besonders im Falle von Algyogyi ausgesprochen); auch kommt multiple Karies unter den Bildern von chronischem Gelenkrheumatismus tatsächlich vor. Trotzdem wäre diese Annahme von der Hand zu weisen; vor allem spricht die scharfe Begrenzung der Defekte und der umgebenden Knochenmassen für eine vollständige Ausheilung, was bei multipler Karies nicht vorkommen dürfte. Man wäre also hier nur etwa von „Pseudokaries-Befund" sprechen, so wie man auch das hier nicht selten vorkommende Fieber „pseudotuberkulös" nennt (vgl. das weiter oben gesagte).

Dasselbe gilt übrigens auch für andere Fälle, z. B. die Beobachtungen von rezenterer Erkrankung Nr. III und IV, ferner I, II, VI und VII in der Arbeit des Verfassers 1916. Wenn damals vom Verfasser bei den einen Fällen nach den Röntgenbefunden entschieden tuberkulöse Karies angenommen wurde, bei den anderen Fällen wenigstens die Möglichkeit einer tuberkulösen Erkrankung nicht ganz ausgeschlossen wurde, so ist heute diese Annahme nicht mehr aufrecht zu halten, und zwar nach den neueren Studien des Verfassers auf dem Gebiete, welche besonders angeregt wurden durch die Kenntnisnahme des weiteren Verlaufes im Falle IV 1916 [im Nachtrag bei der Korrektur].

Bei der 2. Gruppe von Fällen könnte man sich dagegen versucht fühlen, als ursprüngliches Leiden schwere gonorrhoische Arthritis anzunehmen, denn auch bei dieser Affektion ist — wenn sie sich zu voller Höhe ausgebildet hat — charakteristisch, daß in den Gelenken durch Bildung von Granulationsgewebe und eines eitrigen Exsudates die Knorpel und oberflächlichen Teile der Knochen zerstört werden, und zwar auch ohne Bildung eines immer weiter um sich greifenden Abszesses, und daher auch ohne Durchbruch nach außen, ohne Fistelbildung, wobei sich eben auch während der Heilung des Entzündungsprozesses breite, knöcherne Ankylosen bilden. Es ist sogar nur bei dieser Gelenkerkrankung das typische Vorkommen eines derartigen Endausgangs gut bekannt. Auch hohes Fieber und große Schmerzhaftigkeit zu Beginn kommen hier regelmäßig vor. Trotzdem ist in den genannten Fällen keine gonorrhoische Erkrankung anzunehmen, man könnte höchstens von „pseudogonorrhoischen Arthritis-Befunden" sprechen (vgl. die Bemerkungen weiter oben). Daß die Erkrankung ins Kindesalter fällt, läßt bereits eine gonorrhoische Infektion als unwahrscheinlich erscheinen, ferner sprechen dagegen das häufige Rezidivieren der Entzündungsprozesse durch viele Jahre, die große Multiplizität, geradezu Generalisation der schweren Gelenkaffektion und noch andere Momente. Wir haben eben hier neue Beobachtungen kennen gelernt, welche zeigen, daß bei gewissen Formen von infektiöser, akut beginnender, dann chronisch verlaufender und schließlich heilender Polyarthritis synovialis (chronischem Gelenkrheumatismus in gewissem Sinne des Wortes) sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen durch Bildung von wucherndem Granulationsgewebe die Knorpel und Knochenoberflächen allmählich aufgelöst und zerstört werden, und daß dann im Verlaufe der Heilung breite Knochenankylosen der Gelenke auftreten können; dies gilt fast für alle Gelenke des Körpers, besonders die großen komplizierten Gelenke (Hand- und Fußgelenk) und die einfachen großen Gelenke, ja sogar für die Wirbelsäule, speziell die kleinen Wirbelgelenke und Bandscheiben. Ein Unterschied zwischen den hierher gehörenden Vorgängen bei der gonorrhoischen Arthritis und der einfachen Polyarthritis besteht auch darin, daß bei ersterer Affektion die Auflösung der Knochenoberfläche schnell erfolgt im Laufe von Wochen durch Bildung eines eitrigen Exsudates, bei letzterer Affektion aber nur allmählich, ohne derartige Exsudatbildung.

Das Fortschreiten der destruierenden Affektion im Gelenkinnern bei unseren Fällen von infantiler Polyarthritis, sowohl bei Gruppe 1 als auch Gruppe 2, läßt sich durch Studium der radiologischen Beobachtungen etwa in 3 Stadien verfolgen.

1. Stadium, der Beginn der Erkrankung liegt erst kürzere Zeit, höchstens einige Jahre zurück; im Röntgenbild in den Gelenkteilen kleine, zum Teil miliare kortikale und subkortikale Defekte.

2. Stadium, ältere Erkrankungen betreffend, mit vieljährigem Bestehen der Krankheit, diese noch nicht in Ausheilung; größere Knochendefekte nachweisbar, stellenweise verschwommene Konturen desselben.

3. Stadium, der floride Zustand des Leidens liegt bereits viele Jahre (zuweilen sogar schon Jahrzehnte) zurück, die Kranken sind entweder noch Kinder oder Jugendliche oder schon Erwachsene, die Affektion zeigt sich bereits in vollständiger Ausheilung; hochgradige Zerstörung der Gelenkoberflächen, Form *a*: ohne Verwachsung der gegenüberliegenden Gelenkflächen, Bildung unebener, zum Teil zackiger Konturen, manchmal

Schlottergelenke („Pseudokaries"), Form *b*: mit Ankylosen, und zwar breiten Knochenbrückenankylosen („pseudogonorrhoische Arthritis").

In allen den 12 Fällen läßt sich — ebenso wie in anderen Fällen von infantiler Arthritis chronica und ähnlichen Erkrankungen der Erwachsenen — nur soviel sagen, daß es sich wahrscheinlich um mehrere Arten von chronischer Infektionskrankheit handelt; dabei ist weder nach der Anamnese bzw. nach den Mitteilungen über die Erscheinungen an den Gelenken und dem Organismus überhaupt in der ersten Zeit des floriden Stadiums, noch nach dem zuletzt erhobenen Befund, nach längerem Bestand der Krankheit, nach bereits erfolgter Ausheilung der Entzündungsprozesse Näheres üer die Natur des Leidens ermitteln; auch speziell nach den Röntgenbefunden an den Gelenken und nach den Sektionsbefunden ist eine weitere Analyse unmöglich; schließlich ist auch der Befund am übrigen Organismus, auch das Vorhandensein von Erkrankungen anderer Organe nicht imstande, weitere Aufklärung zu geben. Man kann nur im negativen Sinne hervorheben, daß im allgemeinen keine Anhaltspunkte für Tuberkulose oder Syphilis vorhanden sind.

XIX. Charakterisierung der Gelenkaffektion.

In den meisten der 12 Fälle läßt sich die Gelenkaffektion durch folgende Merkmale charakterisieren, wodurch sich jene Fälle zum großen Teil von den anderen Fällen von chronischem Gelenkrheumatismus, speziell in der Kindheit, unterscheiden:

1. Gruppe von Merkmalen, schwere Erscheinungen:

I. Entstehung der Krankheit als akuter Gelenkrheumatismus (seltener subakut oder chronisch), dann schleppender Verlauf durch mehrere Jahre;

II. Affektion vieler oder fast aller wichtigen Gelenke des Körpers, sowohl der Extremitäten als auch des Rumpfes (Wirbelsäule), manchmal auch des Kopfes (Kiefergelenke), Generalisation;

III. fast überall hoher Grad des Prozesses, daher lange Dauer der Schwellung und Unbeweglichkeit, fortschreitende Destruktion der Gelenkflächen, sowohl der Knorpel als auch der Knochenoberflächen.

2. Gruppe von Merkmalen, günstige Erscheinungen — sozusagen überraschend, geradezu im Gegensatz zu den Erscheinungen der 1. Gruppe stehend:

IV. schließlich Heilung aller Gelenkprozesse mit Aufhören der Schwellungen und Schmerzen;

V. langes Überleben der floriden Krankheit, manchmal sogar um mehrere Jahrzehnte (erst spät Auftreten von Herz- und Nierenaffektionen, von Lungenleiden usw.), manchmal durch lange Immobilität Bildung von Fettsucht.

3. Gruppe der Merkmale: zurückbleibende Veränderungen:

VI. Kontrakturstellungen der Gelenke, Bewegungseinschränkung oder vollkommene Ankylosen der Gelenke der Extremitäten, Deformation des Rumpfes, speziell der Wirbelsäule, Verkrümmung und Steifigkeit, manchmal starke Skoliose oder Kyphoskoliose, auch Steifigkeit des Halses mit Unbeweglichkeit und Verdrehung des Kopfes (Schiefhals).

VII. Wachstumhemmung der Körperteile, oft hohen Grades, u. zw. entweder allgemeine, ziemlich gleichmäßige Hypoplasie des Körpers oder mikromeler Zwergwuchs, Pseudo-achondroplasie infantile-arthritica mit besonders starker Wachstumhemmung der Extremitäten (Kinderarme, Kinderbeine, Kinderhände, Kinderfüße), diese Teile einer früheren Altersstufe entsprechend, mit geringerer Wachstumhemmung des Rumpfes (Kinderthorax, Kinderbecken), einer späteren Altersstufe entsprechend, dabei auch das Gesicht zu klein (Kindergesicht), bloß der Schädel normal gewachsen. Die Extremitäten sind speziell nicht nur zu kurz, sondern auch zu dünn durch allseitige Hypoplasie der Knochen, und

VIII. dazu gehörige, oft hochgradige Muskelatrophie bzw. -Hypoplasie, daher in manchen Fällen durch hochgradige Adipositát totales Fehlen der äußeren Muskelmodellierung der Gliedmaßen.

Durch das Zusammentreffen dieser verschiedenen Merkmale unterscheiden sich unsere Fälle von den meisten anderen Fällen von infantiler Polyarthritis chronica, in denen die Krankheit z. B. minder hochgradig ist und bald zur Ausheilung gelangt, mit guter Beweglichkeit der Gelenke, oder wo die Krankheit zwar ebenfalls schwer verläuft, aber an irgendeiner begleitenden Affektion bald zum Tode führt.

Daß in manchen Fällen die floride Krankheit um 2, 3, 4 und mehr Jahrzehnte überlebt wird — wie gesagt durch besonders gute Konstitution der Individuen, gute Anlage von Lunge und Herz, Magen, Darm und Drüsen —, läßt die Prognose für die Lebensdauer auch beim schweren chronischen Gelenkrheumatismus der Kinder nicht ganz so ungünstig stellen, wie man früher meinte, wenn auch jene günstiger verlaufenden Fälle nur eine Seltenheit darstellen.

XX. Differentialdiagnose.

Die Erkennung der Krankheit in unseren Fällen als chronische Polyarthritis synovialis infectiosa und Unterscheidung von anderen chronischen Gelenkaffektionen, speziell von infektiöser Gelenkerkrankung mit bekannten Erregern (gonorrhoische, syphilitische, tuberkulöse Erkrankung) erfordert sowohl nach dem klinischen als auch radiologischen Befund hier keine nochmalige Besprechung.

Von Arthritis deformans (Osteoarthritis deformans) ist die Unterscheidung dadurch möglich, daß hier bekanntlich nur ein Gelenk oder wenige Gelenke erkranken; auch tritt das Leiden bei Kindern nur sehr selten auf (kommt angeblich an den Hüftgelenken vor) und geht nur mit geringen Schmerzen und mäßiger Bewegungseinschränkung, nicht mit vollständiger Ankylose einher.

Tabes und Syringomyelie können nur insofern in Betracht kommen, als es hier ebenfalls zu hochgradigen Destruktionen der Gelenkteile kommt, doch werden davon fast nur Erwachsene betroffen, auch nur eines oder wenige Gelenke ergriffen (T. mit Affektion der Beine: Knie-, Sprung- und Hüftgelenke, S. mit Affektion der Arme: Hand-, Schulter- und Ellbogengelenke); doch ist die Art der Gelenkaffektion nur scheinbar eine ähnliche, in Wirklichkeit vielmehr eine ganz andere, so ist z. B. die Knochenstruktur dabei stark geändert mit Brüchigkeit und Abbröckeln der Knochen. Ferner ist für das Leiden ein vollständiges Fehlen von Schmerzen charakteristisch (tiefe Analgesie), auch der Verlauf ein ganz anderer, stete Progression, keine Ausheilung; daher kommt es auch nicht zu Gelenksynostosen. Besonders wertvoll für die Diagnose sind die bekannten typischen Erscheinungen am Nervensystem.

Die Erkennung der Krankheit in unseren Fällen als Gelenkleiden überhaupt bzw. die Unterscheidung von anderen Krankheiten des Bewegungsapparates kann Schwierigkeit bieten, da die Gelenkentzündungen als solche bereits abgelaufen sind.

So könnte man nach dem Befund von hochgradiger Muskelatrophie an eine infantile, primäre, spinale oder periphere Muskelerkrankung denken, wobei ja ebenfalls Kontrakturen entstehen.

Die Angabe der Kranken über Schmerzen in den Extremitäten seinerzeit könnte ferner auf eine schmerzhafte Knochenaffektion bezogen werden, und zwar auf Rachitis bzw. Osteomalacie mit sekundärer Muskelatrophie. Es kommen zwar bei Rachitis und Osteomalacie manchmal Gelenkveränderungen vor, doch nur in sehr hochgradigen Fällen und erst im weiteren Verlaufe, noch dazu ohne Fieber.

Tatsächlich wurde bei unserer Kranken von mehreren Seiten durch lange Zeit auch noch nach 10jährigem Bestand des Leidens „schwere Rachitis bzw. Osteomalacie" diagnostiziert. Auch Schrumpf hielt in seinem Falle die vor 4 Jahrzehnten aufgetretene Affektion für „Rachitis oder Osteomalacie".



Ferner könnte man sich durch den Befund der Dünnheit und Kürze der Diaphysen sowie der Muskelatrophie versucht sehen, infantile idiopathische Osteopsathyrose anzunehmen, auch der Röntgenbefund am Skelett mit sehr dünnen. Diaphysen und porotischen spongiösen Knochen und Knochenteilen würde darin bestärken; doch sind in unseren Fällen keine multiplen Knochenbrüche nachweisbar (bei unserer Patientin ist erst in den letzten Jahren ein Knochenbruch vorgekommen: Knöchelfraktur durch Fall aus dem Bett). Ferner enstehen bei Osteopsathyrose Gelenkveränderungen nur selten und erst spät, sekundär; endlich verläuft die Affektion rein chronisch und vollkommen fieberfrei.

Eine Verwechslung der beiden Krankheiten ist sicher bereits öfters passiert, u. zw. im umgekehrten Sinne; Dreesmann (1908) beschrieb einen Fall als „infantile chronische Polyarthritis", die Beschreibung des Falles ergibt aber, daß es sich um typische infantile Osteopsathyrose handelte mit zahlreichen Spontanfrakturen, besonders in der Nähe der Gelenke (daher die schmerzhaften Anschwellungen der Teile und Unbeweglichkeit der Glieder). Auch der bekannte Fall von infantiler idiopathischer Osteopsathyrose von Bruck (1897) wurde als „seltene Knochen- und Gelenkkrankheit" veröffentlicht.

Auch echte, fötale Chondrodystrophie (Achondroplasie) kann in unseren Fällen durch den Kleinwuchs und speziell die kurzen Extremitäten (Mikromelie) vorgetäuscht werden. Auch diese Affektion geht aber nicht mit Gelenkveränderungen einher, ferner ist sie angeboren — von anderen Unterschieden gar nicht zu reden.

Die Ähnlichkeit der Körperformen wurde bereits oben ausführlich besprochen, man kann daher in unseren Fällen mit Raymond u. Claude geradezu von „infantil-arthritischer „rheumatischer" Pseudo-Chondrodystrophie" sprechen; Schrumpf meinte in seinem Falle, daß es sich um „eine der Chondrodystrophie sehr ähnliche, allerdings nicht angeborene Affektion" handle, er hatte dabei die anamnestische Angabe der Entstehung unter Bilde von akutem Gelenkrheumatismus übersehen, bzw. ihr nicht die volle Bedeutung zuerkannt.

Der in manchen Fällen vorhandene Symptomenkomplex: Kleinwuchs, Infantilismus und Fettsucht („myxödemartiger Zustand der Haut und des Unterhautzellgewebes"), außerdem das Vorhandensein einer zu großen Zunge, könnte endlich an das Vorhandensein von Develatio tarda incompleta mit infantilem Zwergwuchs (infantilem Myxödem, Kretinismus), also an eine endokrine Erkrankung (Schilddrüse u. a. Blutdrüsen) denken lassen.

Diese Meinung sprach auch ein Internist (Professor Neußer) bezüglich unseres Falles in der Diskussion zu meiner Demonstration (1902) aus, wobei auch die Unmöglichkeit, die Schilddrüse palpatorisch nachzuweisen, hingewiesen wurde. Auch in dem Falle von Apert (Demonstration 1901) wurde bei der Diskussion von einem anwesenden Neurologen (Marie) geäußert, es dürfte sich im wesentlichen um eine Blutdrüsenerkrankung („Imperfektion des Glandes closes") handeln.

Doch werden auch diese Erkrankungen in unseren Fällen nur vorgetäuscht, die genannten kardinalen Erscheinungen: Kleinwuchs, Infantilismus und Hautverdickung sind vielmehr in unserem Falle durchwegs bloß Folgezustände der schweren Gelenkerkrankung in der Kindheit und der langen körperlichen Ruhe; die Zunge ist ganz normal, nur im Verhältnis zur verengten Mundhöhle zu groß, die Schilddrüse ist manchmal infolge der Kyphoskoliose und Thoraxdeformation unter dem Brustbein versteckt.

Wenn man in unseren Fällen den klinischen Befund von schweren Gelenkveränderungen, Kontrakturen, Ankylosen und Schlottergelenken berücksichtigt, kann man keine andere Diagnose stellen als die einer „infektiösen Polyarthritis in der Kindheit mit schließlicher Ausheilung der Entzündungen, aber mit Zurückbleiben dauernder schwerer Gelenkveränderungen und bedeutender Wachstumstörungen"; noch weniger kann man fehlgehen, wenn man auch den Röntgenbefund von schweren Gelenkdestruktionen betrachtet und schließlich noch die Mitteilung der meisten Kranken verwertet über plötzlichen Beginn der Erkrankung als deutlicher akuter Gelenkrheumatismus mit schmerzhaften Gelenkschwellungen und Fieber.

Literatur.

(Sowohl zu dieser Veröffentlichung als auch zur früheren Arbeit des Verfassers „Über infantile chronische Polyarthritis", diese Zeitschrift, Band 23, S. 343 und Band 24, S. 65, 1916.)

1. Allgemeines über Gelenkrheumatismus und Diversa.

R. v. Aberle. Eigentümlicher Knochen- und Gelenkprozeß. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 22, 1908.

Achard et Lévi. Atrophie des centres nerveux après lésion articulaire. N. Iconographie de la Salpêtrière. Vol. 11, 1898, p. 262.

A. Bonnet Traité des maladies des articulations 1845. (Baillère, Lyon et Paris.)

Charcot. Maladies des vieillards, goutte et rhumatisme. Oeuvres complètes. Vol. 7, 1889. (Kapitel Chronischer Gelenkrheumatismus. Vorles. 1866—67.)

Eulenburg. Infantile familiäre Muskeldystrophie, osteoarthropathische Deformationen. D. mediz. Wochenschr. 1896, S. 458.

Friedreich. Progressive Muskelatrophie. Berlin 1873.

G. Gasne. Ostéo-arthropathie rare. N. Iconographie de la Salpêtrière. Vol. 13, 1900, S. 404.

A. Hoffa. Lehrbuch d. orthop. Chirurgie, 4. Auflage, 1902. (Enke, Stuttgart.)

A. Hoffa u. A. G. Wollenberg. Arthritis deformans. 1908. (Enke, Stuttgart.)

K. Hueter. Klinik d. Gelenkkrankheiten (mit Orthopädie). 2. Auflage, 1876 (Vogel, Leipzig).

G. M. Humphry. Lähmungen, Krankheiten der Gelenke und der Epiphysen, Rachitis, Einfluß auf das Wachstum der Knochen. Med.-chir. Transactions. Vol. 45, London, 1862. (Ref. in Schmidts Jahrb., Bd. 121, S. 286.)

Joffroy et Achard. Paralysie spinale aigue de l'enfance. Archives de Méd. expér. I. 1, p. 57, 1889.

R. Kienböck. Multiple kartilaginäre Exostosen. Wien. mediz. Wochenschr., 1903, Nr. 47—51.

R. Kienböck. Spinale Kinderlähmung mit Wachstumshemmung. D. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 37, 1909, S. 105.

R. Kienböck. Infantile Osteopsathyrose. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. 23, 1915, S. 122.

Larrey. Multiple Ankylosen. Schmidts Jahrb., Bd. 18, 1838, S. 69.

Pribram. Chronischer Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans. Nothnagels Handbuch, Bd. 7, Abteil. 5, 1902 (Hölder, Wien).

O. Scheuer. Hermaphrodismus, Pubertas praecox, Wachstumstörung, Hypertrichose. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. 17, 1911, S. 153.

K. Schuchardt. Krankheiten d. Knochen u. Gelenke. D. Chirurgie, Lief. 28, 1899.

Schultze. Pseudohypertrophie der Muskeln, Knochenatrophie. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 14, 1899, S. 459.

Seeligmüller. Lähmungen im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F., Bd. 13, 1878.

Volkmann. Verletzungen und Krankheiten der Bewegungsorgane. Pitha-Billroth, Handbuch d. Chir., 2. Band, 2. Abteil., 1. Hälfte, 1882.

Volkmann. Arthritis deformans u. chronischer Gelenkrheumatismus. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge, Nr. 238, 1884.

Ed. Weiß. Akuter und chronischer Gelenkrheumatismus. D. Archiv f. klin. Med., Bd. 68, 1900, S. 95.

2. Infantile Arthritis.

B. Abrahams. Akute Arthritis deformans. Brit. med. Journal 1905, II., S. 1517.

H. Algyogyi. Infantile Polyarthritis chronica, Hypoplasie der Röhrenknochen u. Halswirbel, Demonstr. Gesellsch. f. inn. Med. u. Kinderheilk. Wien 1, IV, 1909. — Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. 24, 1917, S. 462.

Apert. Ankylose generalisée de la colonne vertébrale et de la totalité des membres. Revue neurolog. Vol. 10, 1902, Nr. 1, p. 51 (auch N. Iconographie de la Salpêtrière).

R. Barclay. Akuter Rheumatismus bei Kind. Brit. Journal of childrens diseases, 1912, Febr. (Ref. Archiv f. Kinderheilk., Bd. 59, Suppl., S. 192.)

L. Baumel. Akuter Gelenkrheumatismus bei Kind. Annales de Méd. et Chir. infant., 1908, 15. Aug. (Ref. Archiv f. Kinderheilk., Bd. 55, S. 132.)

F. Brandenberg. Polyarthritis chronica progressiva primitiva im Kindesalter. Münch. mediz. Wochenschr., 1910, Nr. 24, S. 1280.

M. Brandes. Primäre chronische Arthritis im Kindesalter. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 17, 1906, S. 55.

A. Delcourt. Rhumatisme articulaire noueux des enfants. Revue mens. de l'Enfance. Vol. 16, 1898, S. 329.



Diamantberger. Rhumatisme chronigue infantil, rhumatisme d'Heberden, rhumatisme noueux, arrét de developpement. N. Iconographie de la Sálpêtrière. Vol. 4, 1891. (Der Fall von Weill nochmals beschrieben.)

Dreesmann. Chronische Polyarthritis im Kindesalter. Mitteil. Grenzgebiete Med. u. Chir., Bd. 18, 1908, S. 829. (Irrtümlich diagnostizierter Fall, in Wirklichkeit idiopathische Osteopsathyrose.)

E. D. Fenner. Rheumatoid arthritis in child. Archives of pediatrics. Vol. 24, 1907, S. 693.

F. Fox. Rheumatoid arthritis. Lancet 1895, II, p. 79.

G. Hoppe-Seyler. Gelenkrheumatismus im Kindesalter, Entwicklungshemmung. Archiv f. klin. Med. Bd. 75, 1903, S. 320.

J. Ibrahim. Akuter Gelenkrheumatismus. Handb. d. Kinderheilk. (Pfaundler und Schloßmann), II. Bd., 2. Aufl., 1910, S. 390.

Jakobi. Rhumatism in infancy and childhood. N. Y. medic. Record 1889, p. 53.

R. v. Jaksch. Polyarthritis, Erkrankung der Halswirbelsäule. Prag. mediz. Wochenschr. 1900, S. 37, 52, 63, 75.

A. Johannessen. Chronischer Gelenkrheumatismus und Arthritis deformans im Kindesalter. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 39, 1900, Heft 3 und 4.

O. J. Kauffmann. Chronisch rheumatische Polyarthritis bei Kind. Brit. Journ. of. Childrens diseases 1909, Mai. (Referiert Archiv f. Kinderheilk. Bd. 55, S. 132.)

R. Kienböck. Infantile Polyarthritis, generalisierte knöcherne Ankylosen, Wachstumsstillstand. Demonstr. Gesellsch. f. inn. Med., Wien, 2. VI. 1902.

R. Kienböck. Infantile chronische Polyarthritis. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 23 (1915—16), S. 343 und Bd. 24 (1916), S. 65.

W. Knöpfelmacher. Chronische Gelenksschwellungen bei Kind. Demonstr. Gesellsch. f. inn. Med. u. Kinderheilk., 25. Juni 1914.

H. Köppe. Stillsche Krankheit. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 76, 1912, S. 707.

H. Koplik. Arthritis deformans in child. N. Y. Archives of pediatrics, March. 1896. (Refer. bei Spitzy.)

H. Lehndorff. Akute Mikromyeloblastenleukämie. Demonstr. Gesellschaft f. inn. Med. u. Kinderheilk., Wien 25. VI. 1914.

A. B. Marfan. Kapitel in Traité des maladies de l'enfance. (Grancher, Comby & Marfan.) Vol. 1, 1897, S. 508.

Moncorvo. Rhumatisme chronique nouveux des enfants, 1878. (Übersetzt aus dem Portug. von Mauriac, Paris 1880.)

R. Neurath. Chronischer Gelenkrheumatismus im Kindesalter, Wachstumsstörungen. Fortschr. d. Röntgenstr. Bd. 8, 1904—1905, S. 425.

R. Neurath. Chronischer Gelenkrheumatismus bei Kind. Demonstr. Gesellsch. f. inn. Mediz., Wien, 14. III. 1907.

Olinto. Polyarthrite déformante chez l'enfant. Revue mens. des maladies de l'enfance 1893 (mir nicht zugänglich).

N. C. Penrose. Chronischer Gelenkrheumatismus bei Kind. Engl. Gesellsch. f. Kinderheilk. Birmingham, Juni 1908. (Ref. Archiv f. Kinderheilk., Bd. 51, S. 257.)

K. Pichler. Rheumatismus der Halswirbelsäule. Prag. mediz. Wochenschr. 1912, Nr. 23.

K. Pichler. Rheumatismus und Gicht der obersten Halswirbel. Wien. klin. Wochenschr. 1917, Nr. 2.

A. Pinkert. Synostose sämtlicher Gelenke der unteren Extremitäten. In.-Diss. Halle a. S. 1883.

J. Piske. Stillsche Krankheit. Mediz. Klinik 1913, II, S. 1968.

D. Pocchioni. Polyarthritis purulenta, Weichselbaumscher Diplococcus. Rivista di Clinica pediatrica 1903, Nr. 7. (Ref. Archiv f. Kinderheilk. Bd. 55, S. 131.)

E. Popper. Chronischer tuberkulöser Gelenkrheumatismus. Demonstr. Gesellsch. f. inn. Mediz. u. Kinderheilk., Wien 1912, Verhandlungen, Beiblatt S. 90.

J. Porter Parkinson. Rheumatische Arthritis bei Kind. Brit. Journ. of. Childrens diseases 1909, Mai. (Ref. Archiv f. Kinderheilk. Bd. 55, S. 132.)

F. Raymond und H. Claude. Dyschondroplasie avec arthropathies et micromélie (Pseudo-Achondroplasie rhumatismale.) Compt. rendus de la Société de Biologie, Paris. Année 60e. Vol. 64, 1908, I, p. 263.

M. Reiner. Chronisch rheumatische Gelenksentzündung im Kindesalter. Zeitschr. f. Heilk. Bd. 24, Abt. f. Chir. Heft 6, 1903.

E. Reuß und H. Schmidt. Gelenkrheumatismus, Knochenatrophie. Fortschr. d. Röntgenstr. Bd. 19, 1913, S. 430.

K. Rodler. Gelenkrheumatismus im Kindesalter, deformierende Arthritis. Fortschr. d. Röntgenstr. Bd. 12, 1908, S. 381.
P. Schrumpf. Neue Form von mikromelem Zwergwuchs, ähnlich Achondroplasie. Berl. klin. Wochenschr. 1908, Nr. 48, S. 2137. (Geheilte infantile Polyarthritis, Wachstumshemmung.)
H. Spitzy. Chronisch deformierende Gelenksentzündungen im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 49, 1899, S. 286.
J. Stargardter. Polyarthritis chronica im Kindesalter. Archiv f. Kinderheilk. Bd. 53, 1910, S. 164.
G. F. Still. New form of chronic joint disease in children. Med.-chir. Transact. Vol. 80, 1897, p. 47.
W. Strauß. Primär chronischer Gelenkrheumatismus mit Lymphdrüsenschwellungen. Demonstr. in Gesellsch. f. inn. Med. u. Kinderheilk. Wien, 5. III. 1914.
J. Thurnam. Eccentric atrophy of bones. London med. Gazette. Vol. 23, 1839, p. 119. (Ref. Schmidts Jahrb. Bd. 27, 1840, S. 293.) (Geheilter infantiler Gelenkrheumatismus!)
P. Wagner. Rheumatismus chronicus und Arthritis deformans im Kindesalter. Münch. mediz. Wochenschr. 1888, Nr. 12 u. 13.
A. Weill. Rhumatisme articulaire chronique deformant chez une jeune fille. N. Iconographie de la Salpêtrière. Vol. 3, 1890, p. 16.
J. Westermeyer. Chronischer Gelenkrheumatismus im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 81, 1915, S. 69.
Whitmann. Polyarthritis in children. Medic. Record 1903, I, p. 601.
O. Willner. Chronische multiple Gelenkerkrankungen im Kindesalter. Zentralbl. Grenzgebiete d. Med. u. Chir. Bd. 14, 1911, S. 241.
K. Zuppinger. Chronischer sekundärer Gelenkrheumatismus beim Kind. Gesellsch. f. inn. Mediz. Wien, 14. III. 1907.

Aus der medizinischen Universitätspoliklinik Würzburg (Vorstand: Prof. Dr. Magnus-Alsleben).

Kompression der Lungenspitzen, ein Hilfsmittel zur Verbesserung der Durchleuchtungs- und Aufnahmetechnik.

Von

Dr. **Felix Peltason**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XXVI).

So groß die Triumphe sind, die die Röntgendiagnostik gerade auf dem Gebiete der Lungenuntersuchung feiern konnte, so scheint es doch, als ob in den letzten Jahren nach Abschluß einer hauptsächlich durch Verbesserung der Apparatur ermöglichten Ära des Fortschritts ein gewisser Stillstand auf diesem Gebiete eingetreten sei. Ganz besonders mag dies gelten für das diagnostisch schwierige und zuzeiten viel umstrittene Gebiet der Lungenspitzen. Sie sind ja, nach den Äußerungen Schellenbergs (12) und Turbans (14) auf dem 4. Röntgenkongreß 1908 „von Haus aus sehr ungünstige Objekte der Röntgenuntersuchung“ wegen ihrer versteckten Lage hinter schattengebenden Knochen sowie besonders wegen ihrer wechselnden, oft sehr starken Weichteilbedeckung. Dohan (4) führt nicht wenige Fälle an, wo bei der der Aufnahme vorangegangenen Schirmdurchleuchtung durch supraclaviculäre Infiltrate, Drüsen und durch Struma der Untersucher dazu geführt wurde, fälschlich einen „positiven“ Spitzenbefund anzunehmen. Aber auch die photographische Spitzenaufnahme, die deshalb von den meisten Röntgenologen als allein maßgebend bezeichnet wird, gibt oft nur einen undeutlichen resp. zweideutigen Befund, wie etwa eine diffuse Verschleierung eines oder mehrerer Intercostalräume oder auch nur des medialen Anteils einer Spitze usw., Schatten, die oft ausschließlich oder doch zum Teil auf Weichteilgebilde außerhalb der Lungenspitze zu beziehen sind.

Starke Entwicklung der Cutis, des subkutanen Binde- und Fettgewebes in den Supraclaviculargruben, vergrößerte und indurierte Lymphdrüsen, stark ausgebildete Muskulatur der vorderen seitlichen Halspartien, Strumen, Lipome usw. [Krause (9)], sowie die ausgeprägten Hautfalten am Halse magerer, älterer Personen [Haudek (7), Stähelin (13)] beschatten bei



weicher Röhre oft einen beträchtlichen Teil des Spitzenfeldes, ohne stets als accidentelle Schattenbildner erkannt zu werden, z. B. auf ventrodorsalen Aufnahmen.

Diese mannigfachen Fehlerquellen werden noch immer nicht genügend gewürdigt (s. a. Frik, Ziegler, Röntgenvereinigung zu Berlin, 23. III. 22); es ist aber nicht der Zweck dieser Zeilen, erneut darauf hinzuweisen; es handelt sich vielmehr darum, ob es möglich ist, diese Täuschungsmöglichkeiten nicht nur als solche zu erkennen, sondern auch weiterhin für die Untersuchung auszuschalten, so zwar, das trotz ihrer störenden Anwesenheit feinere Einzelheiten des Spitzenbildes sichtbar werden, und zwar nicht nur im Röntgenogramm, sondern schon bei der einfachen, im Hinblick auf wirtschaftliche Verhältnisse jetzt viel mehr in den Vordergrund tretenden Schirmdurchleuchtung.

Auch die gewöhnliche Weichteilbedeckung der Lungenspitzen bietet ohne Zweifel ein gewisses Hindernis für die Erzeugung eines ganz klaren Bildes der ersten Intercostalräume mit dem ihnen vorgelagerten normalen oder krankhaft veränderten Lungengewebe. Wünschbar wäre, daß auch dieser, teils durch Strahlenabsorption, teils durch Sekundärstrahlung bewirkte bildverschleiernde Elnfluß nach Möglichkeit beseitigt würde.

Überlegen wir, welche Mittel bisher allgemein zur „Verdeutlichung" des von den Röntgenstrahlen entworfenen Bildes auf Schirm oder Platte angewendet wurden, so finden wir (abgesehen von den Fällen, wo es gelingt, künstliche Dichtigkeitsunterschiede der durchstrahlten Medien zu schaffen) nur drei Möglichkeiten gegeben:

1. Verwendung möglichst scharfzeichnender Röhren und eines konstrastreiche Bilder erzeugenden „hochkritischen" (Holzknecht) Strahlengemischs.

2. Abblendung der in der Röhre entstehenden „falschen Strahlungsherde", Glasstrahlen usw. sowie der in der Luft entstehenden Sekundärstrahlen.

3. Kompression des aufzunehmenden Objekts zum Zwecke der Dickenverminderung und zur Unschädlichmachung der im Objekt selbst entstehenden Sekundärstrahlen.

Für unseren vorliegenden Fall wurde schon früh die Wichtigkeit, ja Unerläßlichkeit der beiden ersten Faktoren erkannt; um die Technik der Lungenspitzenaufnahme mit Blenden hat sich bekanntlich Albers-Schönberg verdient gemacht, dessen Anordnung dem Prinzip nach noch heute die meistgebrauchte ist. An Stelle einer einfachen „Kompressionsblende" von 13 cm Durchmesser, die etwa auf die Höhe des Jugulum eingestellt wird, schlug F. M. Groedel (6) Blendenaufnahmen jeder Lungenspitze für sich, aber beider gleichzeitig mittels Stereoröhre vor, indem er auf jede Spitze einen Tubus von 8 cm Durchmesser aufsetzte; ein zweifellos wirksames, wenn auch umständliches Verfahren, um noch schärfere Bilder als bisher zu erhalten.

Beide letztgenannten Autoren übten keine wirkliche Kompression aus, sondern die „Kompressionsblende" diente in diesem Falle nur dazu, aus den allgemeinen Gesichtspunkten der Blendentechnik den Strahlengang gegen die Umgebung strahlendicht abzuschließen. Eine eigentliche Kompression der in Betracht kommenden Gegend wurde auffallenderweise nie versucht, während die manuelle oder instrumentelle Kompression schon für sich allein angewendet z. B. auf dem Gebiete der Abdominalröntgenologie hervorragende Bedeutung erlangt hat. Und doch bieten die Lungenspitzen wenigstens an der Vorderfläche ganz gut die Möglichkeit einer Kompression dar. Mit röhrenförmigen Kompressorien, wie sie, in der Aufnahmetechnik schon lange gebräuchlich, von Holzknecht u. a. auch in die Röntgenoskopie eingeführt wurden, ist freilich in der anatomisch äußerst ungünstig geformten Supraclaviculargegend nichts anzufangen; die in das Lumen hereinquellenden Weichteile würden den Effekt zudem größtenteils aufheben. Dagegen bewährte sich mir vorzüglich ein etwa löffelförmiges Instrument aus dünnem Weichholz, das fast gar keinen Schatten liefert und seiner Form nach (s. Abb. 1) dem anatomischen Bau des seitlichen Halsdreiecks und der Supraclaviculargegend einigermaßen angepaßt ist. Seine Wirkung entspricht etwa der des Holzknechtschen Löffeldistinktors; seine Anwendung während der Durchleuchtung ist einfach:



Fig. 1.

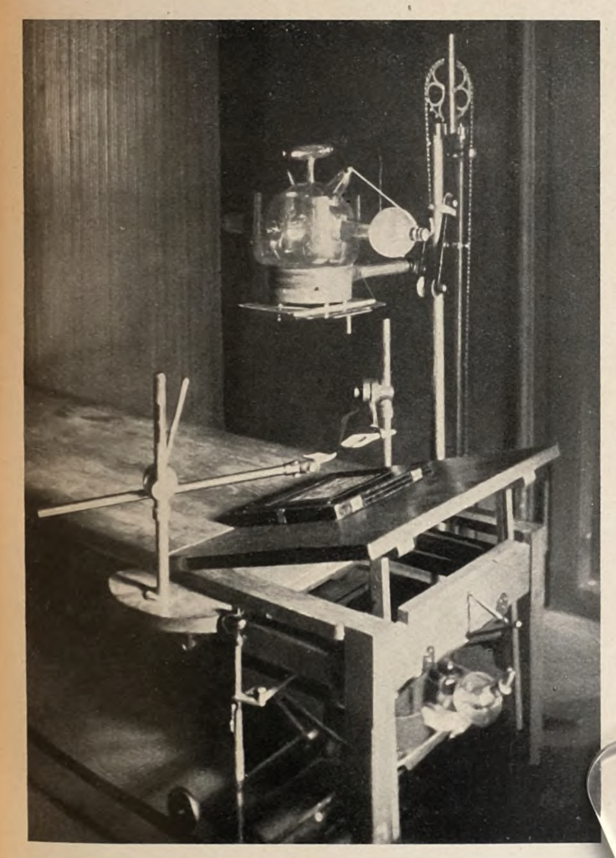


Fig. 2.

Das an seinem Stiel schreibfederartig gefaßte Instrument wird von der rechten bzw. linken Hand (Bleihandschuh!) mit seiner konvexen Fläche so auf die entsprechende Supraclaviculargrube des zu Untersuchenden aufgesetzt, daß sein unterer gerader Rand dicht über das Schlüsselbein entlang diesem, die mediale Ecke über das sternale Ende der Clavicula zu liegen kommt. Dann befindet sich der medial aufsteigende gerade Rand des Löffels etwa zwei Finger breit von der Mittellinie. Damit dies leicht unter Leitung des Fluoreszenzschirmes während der Durchleuchtung geschehen kann, ist der mediale und untere Rand des sonst nicht sichtbaren Instruments metallisch umrandet, so daß es keinerlei Schwierigkeiten macht, dasselbe richtig zu placieren. Ist dies geschehen, so übt man einen mäßigen Druck dorsal- und medialwärts aus, wobei es zweckmäßig ist, wenn der Patient den Oberkörper leicht vorbeugt und den Kopf genau geradeaus (nicht nach oben) richtet. Es weichen dann die hauptsächlich in Betracht kommenden vorderen Halsmuskeln, Schilddrüse usw. medialwärts aus und geben den Blick auf die mediale Spitzenpartie in oft frappanter Weise frei (s. Fig. 1a und b, Tafel XXVI), besonders, wenn man den Patienten, dem Vorschlag Holzknechts (8) folgend, leicht nach der nicht untersuchten Seite dreht, so daß der Strahlengang von medial hinten nach lateral vorn verläuft. Die übrigen unter dem Löffel liegenden Weichteile werden nicht verdrängt, nur in der Richtung von vorn nach hinten komprimiert, vor allem blutleer gemacht. Das Resultat ist eine ganz merkliche Aufhellung des gesamten Gebiets, eine „Klärung" des Bildes, die sich bei der Durchleuchtung normaler Spitzen z. B. in müheloser Erkennung feiner Knochendetails an den Costovertebralgelenken usw., an tuberkulös infiltrierten Spitzen im deutlichen Hervortreten vorher übersehener Herdschatten oder Stränge kundgibt; diffus infiltrierte bzw. von Pleuraschwarten bedeckte Spitzen dagegen lassen eine solche Differenzierung vermissen, so daß man hiernach die Natur einer (so oft vieldeutigen) „diffusen Spitzentrübung" sicherer zu beurteilen vermag. Am besten gelingt dies natürlich, wenn man beide Spitzen unter Kompression vergleicht.

Für die Untersuchung der anderen Seite genügt es, das Instrument umzudrehen, da es symmetrisch gestaltet ist; es wird dann der vorher mediale Rand zum unteren und umgekehrt.

Im Gegensatz zu einem röhrenförmigen Kompressorium gewährleistet das angegebene Instrument eine annähernd gleichmäßige Kompression des ganzen Gebiets. Infolge der eigenartigen Wölbung seiner konvexen Fläche übt es zudem bei richtiger Haltung und genügendem Druck die stärkste Druckwirkung gerade dort aus, wo die Weichteildeckung am stärksten ist, im medialen Drittel; so bewirkt es eine Art „Ebnung des Bildfeldes" die für die Differenzierung eingelagerter Herdschatten usw. nur von Wert sein kann.

Die Spitzenkompression hat sich uns vornehmlich bei der Schirmdurchleuchtung als nützlich erwiesen, da in letzter Zeit häufig die Notwendigkeit hervortrat, über einen klinisch verdächtigen Spitzenbefund etwas auszusagen, ohne eine Aufnahme anfertigen zu können. Hier blieb in mehreren Fällen die gewöhnliche Durchleuchtung ohne Resultat, wo nach richtiger Kompression, selbstverständlich unter Anwendung aller sonst bekannten Maßnahmen betr. Abblendung, Hustenlassen usw., doch noch Herdschatten in der sonst unverändert erscheinenden Spitze erkannt wurden, die dann auch auf zur Kontrolle angefertigten Platten erschienen. Häufiger war der umgekehrte Fall, wie in den zitierten Fällen Dohans, daß eine oder beide Lungenspitzen diffus verdunkelt schienen, ohne daß der sonstige Befund auf eine Lungenaffektion hingedeutet hätte. Hier zeigte die unter der Kompression auftretende völlige Aufhellung der betreffenden Spitze, daß die Verdunklung ganz auf Konto der Weichteilbedeckung zu setzen war. Hier kamen die in Unterfranken ja außerordentlich verbreiteten Strumen natürlich häufig in Betracht; es zeigte sich, daß die Vergrößerung der Schilddrüse nur eine geringfügige, äußerlich nicht auffallende zu sein braucht, um eine deutliche, oft einseitige Verdunklung der medialen Spitzenpartien auch bei weichster Konsistenz hervorzurufen (s. Fig. 2a u. b, Tafel XXVI). Im übrigen läßt sich die Wirkung der Kompression besonders gut an fettreichen Personen, besonders Frauen, beobachten. Fett ist ja einerseits besonders leicht zu kompri-

mieren, andererseits eine besonders reiche Quelle von Sekundärstrahlen. Bei mageren Personen tritt die Wirkung naturgemäß weniger in Erscheinung, wird allerdings hier auch weniger benötigt. Eine Ausnahme bilden die oben erwähnten, an mageren, besonders männlichen Individuen oft recht ausgeprägten vorderen Halsmuskeln und Hautfalten. Es ist natürlich nicht schwer, diese mittels des Löffels zur Seite zu schieben oder gegen die Wirbelsäule hin zu komprimieren.

Es liegt nahe, den durch die Kompression gebotenen Vorteil auch für die Röntgenographie der Lungenspitzen auszunützen. Nötig ist natürlich eine gleichzeitige und gleichmäßige Kompression beider Spitzen durch eine auf der Platte nicht selbst in Erscheinung tretende Vorrichtung. Hierzu kann man sich eines „selbsthaltenden Kompressoriums" bedienen, etwa von der Form eines um den Nacken gelegten doppelseitigen Bruchbandes mit zwei entsprechend geformten Holzlöffeln als Pelotten, die, in die Supraclaviculargruben eingesetzt, einen Druck nach medial und hinten ausüben. Der Federbügel muß hierzu in seinen vorderen Anteilen in der richtigen Weise nach hinten abgebogen sein. Allerdings stößt man dabei auf die große Schwierigkeit, daß die individuelle Konfiguration des in Betracht kommenden Gebietes doch eine gar zu verschiedene ist, als daß ein Exemplar des Kompressoriums für alle Körpergrößen usw. passen könnte, selbst wenn man den Federbügel in der Länge verstellbar einrichtet.

Besser bewährt sich eine allseitig verstellbare Kompressionsvorrichtung, wie wir sie in Verbindung mit dem Aufnahmetisch für die ventrodorsale Aufnahme nach Albers-Schönberg verwenden (s. Abb. 2). Sie besteht aus zwei senkrechten Pfeilern, an denen je ein in der Höhe verstellbarer, neig- und schwenkbarer Hebelarm angebracht ist, der an seinem Ende in einem Gelenk einen der oben erwähnten Holzlöffel trägt[1]). Es ist leicht, jeden der Löffel einzeln zu placieren und mittels eines einzigen Hebeldrucks unverrückbar festzustellen.

Bei unseren Aufnahmen mit dieser Vorrichtung zeigte sich, daß, wenn z. B. eine ohne Kompression angefertigte Aufnahme einer Spitze eine allgemeine Verschleierung oder schwache, unscharf begrenzte Herde auf getrübtem Grunde darbot, dagegen unter Kompression einzelne distinkte Herde auf völlig klarem Grunde auf der Platte erschienen. Die Verdunklung der Spitze war also in solchen Fällen nicht im vollen Ausmaße durch den Krankheitsprozeß an der Lunge selbst bedingt gewesen, sondern zum Teil auch durch die bedeckenden Weichteile. Ferner war hier und da zu beobachten, daß eine Zeichnung in der Spitze, die auf gewöhnlichen Spitzenaufnahmen als strang- oder netzförmig imponierte, auf der mit Kompression angefertigten Aufnahme eine Auflösung in einzelne circumskripte Herdschatten erfuhr (s. Fig. 3a u. b, Tafel XXVI.

Einer an normalen Spitzen beobachteten Erscheinung muß noch gedacht werden. Gute Aufnahmen solcher zeigen bekanntlich das feine Zweigwerk der sich gabelförmig verzweigenden Gefäße, wie überall sonst in der Lunge. Auf den meisten der unter Kompression aufgenommenen normalen Bilder sind die Interkostalräume völlig leer, es fehlt also die Gefäßzeichnung, während sie in dem ohne Kompression auf derselben Platte aufgenommenen Vergleichsbild der gleichen Spitze sichtbar ist. Eine sichere Erklärung für dieses Verhalten zu geben, ist mir vorderhand nicht möglich; die Annahme, daß durch die angewendete Kompression der Blut- oder auch der Luftgehalt des Lungengewebes wesentlich vermindert werde, wird wohl berechtigten Zweifeln begegnen. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre die, daß es sich bei den Bildern komprimierter Spitzen einfach um die Wirkung einer relativen Überbelichtung und dadurch bedingte Beeinträchtigung der Kontraste handle. Doch ließ sich auch durch eigens verkürzte Belichtung unter der Kompression niemals die Gefäßzeichnung darstellen, während z. B. kleine tuberkulöse Herde u. dgl. stets deutlich hervortreten.

---

[1]) Wir verwenden hierfür die entsprechenden Teile der zweiarmigen Rosenthalschen Kompressionsblende nach Entfernung des Blendenringes (s. Abb.).



Für unseren Zweck (Differentialdiagnose zwischen normaler Gefäßzeichnung und minimalen tuberkulösen Strang- und Knötchenbildungen) kann der erwähnte Umstand jedenfalls nur von Nutzen sein.

Wir dürfen hoffen, durch systematische Anwendung der Kompression zur Bereicherung und Verfeinerung der Untersuchung der Lungenspitzen und somit auch zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose beizutragen. Zuzugeben ist freilich, daß hinsichtlich dieser im letzten Jahrzehnt das Augenmerk sich von den Lungenspitzen vielfach abgewendet und auf andere Lungenteile gelenkt hat; indes mögen gerade daran die beträchtlichen Schwierigkeiten schuld sein, denen eine exakte Beobachtung und Beurteilung feinster Veränderungen an den Spitzen bisher begegnet. Trotzdem betont z. B. Aßmann (2) gerade in seinem neuen Werke wieder sehr eindringlich die Wichtigkeit einer solchen Untersuchung, die er in keinem Falle von beginnender Tuberkulose missen möchte (l. c., S. 225). Wir dürfen wohl daraus die Meinung ableiten, daß jeder Versuch zu ihrer Förderung auch jetzt noch willkommen erscheint.

Literatur.

1. Adam, Fortschr., Bd. X, S. 182.
2. Aßmann, Lehrbuch 1921 u. Fortschr., Bd. XVIII.
3. O. Bruns, Arch. f. kl. Med., Bd. 108.
4. Dohan, Dritter Röntgenkongreß 1907.
5. F. M. Groedel, Grundriß 1914, S. 39.
6. F. M. Groedel, Fortschr., Bd. XII, H. 3 u. 4. Röntgenkongreß.
7. Haudek in Holzknecht, Röntgenologie II, 1, S. 55.
8. Holzknecht, Röntgendiagnostik d. Erkr. d. Brusteingeweide, Gräfe und Sillem 1901, S. 69 u. 109.
9. Krause in Groedel, Grundriß 1914.
10. Lorey in Brauers Handb. d. Tbk. Bd. I.
11. Rieder, Fortschr., Bd. VII, S. 17 und Rieder-Rosenthal, Röntgenkunde 1913, S. 282.
12. Schellenberg, Vierter Röntgenkongreß 1908.
13. Stähelin, Jahresk. f. ärztl. Fortbildg. Febr. 1918.
14. Turban, Vierter Röntgenkongreß 1908.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Frankfurt a. M. (Prof. G. v. Bergmann).

Über die Magenstraße beim Hunde.

Von

G. Katsch und **L. v. Friedrich.**

(Hierzu Tafel XXVII, Fig. 1—4).

Bei Untersuchungen am Menschen, in denen wir der Frage nachgingen, inwieweit für den Wasserdurchlauf durch den vollen Magen ein Kurzweg entlang der kleinen Kurvatur als funktionell bedeutsame Einrichtung vorhanden ist, kamen wir zu dem Ergebnis, daß eine Bevorzugung des kleinen Kurvaturweges in nennenswertem Umfange nicht besteht, geschweige denn, eine Rinnenbildung oder gar die Abtrennung eines rohrartigen Nebenweges, wie vielfach angenommen worden ist[1 u. 2]). Bei diesen Studien fiel uns auf, daß die verbreitete Annahme, es sei für den Durchlauf von Flüssigkeiten, ein unter dem Namen der Magenstraße meist bezeichneter Kurzweg an der kleinen Kurvatur vorhanden, vorwiegend auf Versuche und Beobachtungen am Hunde gestützt wird. Deshalb schien uns von Interesse, die Technik, die wir bei unseren Röntgenstudien betreffend die menschliche Magenstraße verwandt hatten, auch in inigen Hundeversuchen anzuwenden. Dabei ergaben sich uns etwas andere Verhältnisse als

¹) Über die Magenstraße. Kongreß f. innere Medizin, Wiesbaden 1921.

²) Über die funktionelle Bedeutung der Magenstraße. Mitteilg. aus den Grenzgeb. Bd. 34, H. 3, S. 343, 1921.

am menschlichen Magen; doch glauben wir — dies sei vorweg genommen — daß auch beim Hund die Bedeutung dieses Kurzweges überwertet wird.

Es erscheint angebracht, in Kürze kritisch auf diejenigen Versuche einzugehen, die sich mit der Bedeutung der Magenstraße beim Hunde beschäftigen. Wir finden an erster Stelle die bekannten Duodenalfistelversuche von v. Mering[1]) und Hirsch[2]), aus denen hervorging, daß größere Wassermengen außerordentlich schnell den Pylorus passierten. Moritz[3]) machte ähnliche Erfahrungen und fand ferner, daß nachgetrunkenes Wasser darmwärts passiert, ohne sich mit festerem Mageninhalt vermischt zu haben. Er schreibt: „Nach meinen Beobachtungen ist indessen das Verhalten so, daß die Flüssigkeit nach einiger Zeit allein in den Darm übergeht, während die festen Massen im Magen zurückbleiben und hier der weiteren Verdauung unterliegen." Ähnliche Beobachtungen an Fistelhunden sind noch von verschiedenen Beobachtern gemacht. Sie treten besonders anschaulich in Versuchen von Cohnheim[4]) hervor. Er sah das Wasser vollkommen rein aus der Duodenalfistel herausfließen, obwohl der Magen mit Fleisch oder Brot angefüllt war. Mit anderer Methodik machte Leconte[5]) ähnliche Feststellungen. Er tötete den Hund kurz nach Mahlzeit und Saufen. Brach er die Tiere schnell auf, so sah er, daß die Flüssigkeit darmwärts den Pylorus passiert hatte, ohne wesentliche Teile des festen Mageninhaltes hinauszuschwemmen.

Es mußte die Frage auftauchen, welcher Mechanismus diesen schnellen Wasserdurchlauf durch den vollen Magen ermöglicht und welchen Weg das Wasser einschlägt. Retzius war im Jahre 1862 mit der Annahme hervorgetreten, die seit alters bekannten Fibrae obliquae hätten als Funktion, an der kleinen Kurvatur eine Rinne zu bilden. In Hundeversuchen von Kaufmann[6]) wurde diese Theorie nachgeprüft und bestätigt. Er ging so vor, daß er Hunden eine starke Physostigmindosis (bis 0,05 g) intravenös einspritzte, um die glatte Muskulatur des Magens zur Kontraktion zu bringen. Dann wurde der Magen herausgenommen, in Formalin gehärtet und an dem so gewonnenen Präparat die kleine Kurvatur und die schräge Muskelschicht untersucht. An den Kaufmannschen Präparaten, die auch teilweise in seiner Arbeit abgebildet sind, ist nun in der Tat eine Rinnenbildung an der kleinen Kurvatur zu erkennen. Es sind dies die einzigen in der Literatur derart beschriebenen Präparate, die deshalb als stärkste Stütze für die Vorzugsbedeutung der kleinen Kurvatur als Wasserweg und als abgekürzte Durchgangsstraße auch von allgemeinerer Bedeutung angesehen werden. Es geht aus den Kaufmannschen Untersuchungen deutlich hervor, daß bei intensivem Kontraktionszustand der Magenmuskulatur eine ausgeprägte Rinnenbildung an der kleinen Kurvatur zustandekommen kann. Ob aber diese Präparate von schwer mit Physostigmin vergifteten Hunden als ein Abbild normaler Funktionszustände gelten dürfen, ist dem Zweifel zugänglich.

So anschaulich bei Kaufmann die Rinnenbildung geschildert ist und so bereitwillig seine Vorstellungen aufgegriffen wurden, um die an den Duodenalfistelhunden gemachten Erfahrungen zu erklären — es war wünschenswert, mit einer physiologischeren Versuchsordnung das Kurzwegproblem anzugehen. Aus diesen Gedanken heraus entstanden Arbeiten von Scheunert[7]) und Otto[8]), in denen, übrigens besonders auch an Pferden, folgende Versuchsanordnung zur Anwendung kam. Die Hunde erhielten ein ziemlich dick hergestelltes Futter aus geriebenen Kartoffeln und gehacktem Fleisch. Hinterher tranken sie Wasser oder Fleischbrühe, die mit Bordeauxrot gefärbt waren. Sofort danach wurden die Tiere getötet. An der Magenwand zeigte die rote Farbe den Weg des Wassers an. Das Resultat wird wie folgt zusammengefaßt: „Die Versuche an Hunden haben somit insgesamt zu einem ähnlichen Ergebnis geführt, wie die mit Pferden angestellten. Auch bei diesen Tieren wurde ein Transport von Flüssigkeiten ausschließlich entlang der kleinen Kurvatur nie beobachtet. In allen Fällen hat vielmehr das aufgenommene Wasser den Mageninhalt vollkommen umspült, wobei es gleichgültig war, ob das Trinken direkt nach der Nahrungsaufnahme oder in dem in voller Verdauung befindlichen Magen stattfand. Gewiß läuft auch ein Teil des aufgenommenen Getränkes längs der kleinen Kurvatur nach dem Antrum, ob es aber dabei zu einer Rinnenbildung kommt, darüber lassen uns unsere Versuche im unklaren."

---

[1]) v. Mering: Verhandlungen d. XII. Kongr. f. inn. Med. 1893.

[2]) Zeitschrift f. klin. Medizin, Bd. 14, 1893.

[3]) Verhandlungen des XII. Kongr. f. inn. Medizin 1893 und Zeitschr. f. Biologie Bd. 42, 1901.

[4]) Cohnheim: Physiologie der Verdauung und Ernährung. Berlin. u. Münch. medizinische Wochenschrift 1907.

[5]) Leconte: La Cellule, S. 325, 1900.

[6]) Wiener klin. Wochenschrift 1907, Nr. 36, und Zeitschr. für Heilkunde 1907, Bd. 28.

[7]) Scheunert: Pflügers Archiv 1912, Bd. 144, H. 11, Bd. 12.

[8]) Otto: Studien über den Transport des getrunkenen Wassers durch den Magen. Inaug.-Diss. Dresden.

Die Verwendbarkeit der Röntgenmethodik für unsere Frage ist von vornherein bedingt, weil es schwer ist, Kontrastunterschiede zwischen Magenwand, Flüssigkeit und festem Inhalt zu schaffen. Trotzdem können bei geeigneter Technik unmittelbar wichtige Hinweise gewonnen werden.

Cannon[1]) hatte schon gelegentlich ein Entlanglaufen des Röntgenbreies an der kleinen Kurvatur bei der Katze beobachtet. Eingehendere Untersuchungen machten Best[2]) und Cohnheim. Sie untersuchten Fistelhunde gleichzeitig röntgenologisch. Dabei ergab sich, daß wie in den alten Versuchen, Wasser klar aus der Fistel lief; über den Weg durch den Magen konnte nach den Versuchen nichts ausgesagt werden. Mehr ergibt sich aus Untersuchungen von Schueller[3]). Er schreibt über seine Beobachtungen: „Läßt man einen Hund in den leeren Magen eine Wismutaufschwemmung (15 g Bi. auf 100 g Wasser) vor dem Schirme trinken . . ., so sieht man, wie der erste Schluck entweder gleich nach seinem Austritt aus der Speiseröhre bis zur Mitte der Magenstraße und von hier aus in einer geraden, fadenförmigen Linie zur großen Kurvatur oder nach seinem Eintritt in den Magen ein kleines Stück entlang der kleinen Kurvatur geht und sich, noch bevor er zum Antrum pylori kommt, auf den Boden des Fundus niederschlägt. Denselben Weg nimmt die übrige Bi-Aufschwemmung . . .“ — „Soff der Hund eine solche Aufschwemmung nicht in den leeren, sondern in den gefüllten Magen, also nach der Nahrungsaufnahme, oder bevor der Magen sich wieder entleert hat, so sahen wir etwas Unerwartetes. Die Aufschwemmung floß jetzt nicht wie vorher gleich in den Magen, setzte sich auch nicht dem Mageninhalt einfach auf, sondern ging in einer schmalen, scharf umschriebenen, dunkeln Linie, ohne sich irgendwie mit dem übrigen Mageninhalt zu mischen, entlang der kleinen Kurvatur direkt zum Pylorus. Die umgekehrte Versuchsanordnung, bei der der Hund nach fester Wismutspeise nicht kontrastmittelhaltige Milch soff, erwies sich weniger ergiebig. Man sah keinerlei Veränderung des Magenschattens, keinerlei schwächeren Schattenstreifen an der kleinen Kurvatur. Brachte man jedoch die Hunde einige Minuten nach dem Milchgenuß zum Erbrechen, so kam nur der feste Mageninhalt, dagegen keine Milch heraus.“

Wir zitieren Schueller so ausführlich, weil unsere Versuche, die in Analogie zu unseren früheren am menschlichen Magen angestellt wurden, in bezug auf Versuchsanordnung und in bezug auf die Ergebnisse mit den Versuchen Schuellers durchaus verwandt sind.

Zur Röntgenuntersuchung der Hunde bedienten wir uns eines Stativs, das Katsch seit 10 Jahren für derartige Zwecke benutzt. Es stellt einen Tisch dar mit einem vorderen und hinteren Galgen, an welchen die Extremitäten des Hundes durch breite Bänder fixiert werden — nach Art der alten physiologischen Versuchsgestelle. Unter dem Bauche des Hundes befindet sich dann ein der Höhe nach verstellbarer Rahmen, in den von der Seite her Fluoreszenzschirm oder Röntgenkassette eingeschoben werden kann. Der Fluoreszenzschirm wird mit Hilfe eines im Winkel von 45° unter dem Rahmen angebrachten Spiegels von dem zur Seite sitzenden Untersucher betrachtet. So oft eine Aufnahme gewünscht wird, wechselt man gegen den Fluoreszenzschirm eine Kassette aus.

Die Versuche sind an zwei Hunden gemacht Die Tiere, ziemlich kleine Hunde, erhielten nüchtern zwei Pfund Pferdefleisch und bekamen darauf eine mit Wasser verdünnte Milch unter Zusatz von Barium und Tragacanth zu saufen. Dann wurden in kurzen Abständen einige Aufnahmen gemacht.

Hund Till frißt um 9 Uhr zwei Pfund Pferdefleisch, danach trinkt er einige Schlucke Bariumwasser. An der Platte (Figur 1) erkennt man angedeutet den durch die große Fleischmasse stark angefüllten Magen. Der Schatten der Bariumflüssigkeit füllt schon den Kanal des Pylorus aus: Im Hauptmagen ist nur ein $^1/_2$ cm breiter Schattenstreifen entlang der kleinen Kurvatur zu erkennen, dieser reicht bis zum Magenwinkel; von dort ist die Flüssigkeit teilweise zur großen Kurvatur hinübergeflossen. Ein Schattenspritzer ist bereits in der Pars descendens duodeni sichtbar. Nach 10 Minuten trinkt das Tier weitere 200 ccm Flüssigkeit, dabei erkennt man an Platte 2, daß bereits ein wesentlicher Teil von Schattenflüssigkeit in den Dünndarm übergetreten ist. Im Magen sind einzelne Schattenpartien außerhalb der kleinen Kurvatur erkennbar. Da der Hund größere Mengen von Flüssigkeit zu trinken sich weigerte, so mußte zur Sonde gegriffen werden, deshalb ist der so erhobene Befund nicht mehr als ganz physiologisch anzusehen. Es werden 600 ccm Bariumwasser durch die Sonde eingeführt. Auf Platte 3 (Figur 2) sieht man bereits reichliche Dünndarmschatten. Im Magen sieht man jetzt die Bariumflüssigkeit auf vielen Wegen den Fleischkloß umfließen. Eine Bevorzugung des kleinen Kurvaturweges ist nicht mehr erkennbar.

Hund Fiffi: frißt um $^3/_4$11 Uhr 2 Pfund gesalzenes Fleisch. Um 11 Uhr trinkt er einige ccm Bariumaufschwemmung.

---

[1]) Cannon: The mechanical Factors of digestion. London 1911.

[2]) Best: Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1910, Bd. 69.

[3]) Schueller: Mitteilungen aus den Grenzgebieten 1911, Bd. 22.

Erste Aufnahme: Bariumflüssigkeit ist sehr schnell von der Kardia an der kleinen Kurvatur entlang bis zum Magenwinkel geflossen. Erfüllt dann fast vollständig den Canalis pylori und ist bereits im Dünndarm und in die obersten Jejunalpartien übergetreten. Ein geringerer Nebenweg befindet sich von der Kardia aus an der großen Kurvatur entlang. Darnach sofort trinkt er 200 ccm Bariumwasser: Bei dieser Aufnahme erkennt man fast dasselbe Verhalten, nur ist schon oberhalb des Magenwinkels die Flüssigkeit zum Teil von der kleinen Kurvatur abgewichen und hat unregelmäßige Wege zur großen Krümmung eingeschlagen. Darnach bekommt das Tier 500 gr Bariumwasser mit Sonde eingeführt.

Auf der Platte 3 ist eine Bevorzugung der kleinen Kurvatur nicht mehr zu erkennen.

Die andere Versuchsanordnung war auch derjenigen bei den Menschen angewandten gleich, indem Barium gemengt mit Fleisch zu fressen gegeben wurde, und darnach eine Milchwassermischung getrunken wurde.

Hund Till: Bei den Plattenserien nach 200, ferner nach 600 mit der Sonde eingeführten Milchwassermischung die teilweise sofort 1/2 Stunde nach dem Trinken aufgenommen worden sind, sieht man erkennbare Veränderungen im Schattenbilde des Magens nicht, es tritt keine Schichtung auf.

Hündin Fiffi: bei derselben Versuchsanordnung Magen im ganzen größer geworden durch die Flüssigkeitszufuhr, sonst keine wesentliche Veränderung. Nach 600 Milchwasseraufnahme durch die Sonde ist eine fleckige Aufhellung des ganzen Inhaltes sichtbar.

Fassen wir diese Beobachtungen kurz zusammen, so finden wir ausgesprochen andere Verhältnisse als bei unseren mit der gleichen Versuchsanordnung vorgenommenen Studien am menschlichen Magen. Trinkt ein Hund, der vorher seinen Magen mit fester Speise angefüllt hatte, einen kleinen Schluck Wasser, so kann dieses darmwärts passieren, indem es ganz vorzugsweise an der kleinen Kurvatur entlang rinnt. Für kleine Flüssigkeitsmengen scheint hier die Bedeutung der kleinen Kurvatur oder der Magenstraße als Wasserweg deutlich. So weit decken sich unsere Befunde mit denen von Schüller. Es es ist dabei zu betonen, daß der Hund normalerweise nur kleine Flüssigkeitsmengen aufzunehmen pflegt, so daß gerade dieser Durchlauf kleiner Flüssigkeitsmengen für die normale Funktion des Hundemagens Bedeutung hat. Indessen sehen wir, daß schon bei etwas größerer, spontan aufgenommener Flüssigkeitsmenge nicht mehr ausschließlich der Weg an der kleinen Kurvatur benutzt wird, daß vielmehr nur ein Teil diesen Kurzweg benutzt, ein anderer Teil ähnlich wie beim Menschenmagen den festgeballten Mageninhalt umrinnt. Die Rinne an der kleinen Kurvatur hat also nur eine geringe Aufnahmefähigkeit und es kann nicht die Rede davon sein, daß der Sulcus gastricus geradezu zum Rohr sich abschließt, wie z. B. Kaufmann es wollte. Wir stehen deshalb, was die Einschätzung des kleinen Kurvaturweges für den Wasserdurchlauf beim Hunde betrifft, etwa zwischen Schüller einerseits und andererseits Scheunert und Otto.

Wenn nach Eingießung größerer Flüssigkeitsmengen mit der Magensonde ein Umfließen des ganzen Mageninhaltes deutlich war, so möchten wir auf diesen Befund wenig Gewicht legen, weil es sich nicht um einwandfrei physiologische Bedingungen handelt.

Unsere wenigen Versuche am Hunde sind uns insofern lehrreich, als sie uns verständlich machen, wie gerade durch Versuche und Beobachtungen am Hunde man zu einer Überschätzung der Magenrinne oder Magenstraße gelangte. Sie sind — darin stimmen wir wieder Schüller bei — ein neuer Hinweis, wie vorsichtig man mit der Übertragung von Befunden am Tiermagen auf den menschlichen Magen sein muß. Verhält sich doch auch der Mensch in bezug auf Flüssigkeitsaufnahme so ganz anders als der Hund. Andererseits ergibt sich der vergleichend-physiologische Gesichtspunkt, daß beim Hunde eine funktionell in Erscheinung tretende Magenrinne vorhanden ist und daß man trotz unserer negativen Befunde beim Menschen auf Rudimente dieser Einrichtung auch bei ihm wird fahnden dürfen. Daß es sich um mehr als Rudimente handeln kann, kommt nach unserer Ansicht, die sich auf die eingehenden Untersuchungen am Menschen stützt, nicht in Betracht. Wir erwähnen bei dieser Gelegenheit, daß kürzlich Schindler sich auf Grund gastroskopischer Untersuchungen dagegen aussprach, daß die Speisen vorwiegend die Magenstraße benutzen (Münch. med. Wochenschrift 1922).



Nur um den Gegensatz herauszukehren, fügen wir zwei Abbildungen bei, die aus unseren Versuchen am Menschen stammen. Es handelt sich um eine magengesunde weibliche Person, die ihren Magen mit derben Fleischmehlklößen angefüllt hatte: Darnach trank sie zunächst 2 Schluck Bariumaufschwemmung (Fig. 3), dann ad 200 ccm Bariumwasser (Fig. 3). Auf beiden Bildern sieht man, daß für den Durchlauf der Flüssigkeit keine Bevorzugung der kleinen Kurvatur eintritt. Auf weitere Einzelheiten an dieser Stelle einzugehen, müssen wir uns versagen unter Hinweis auf unsere frühere Publikation.

Es sei nur bemerkt, daß gelegentlich bei Versuchen im Liegen eine Andeutung von Magenstraßenfunktion gefunden wurde, jedoch wurden auch in diesen Einzelfällen gleichzeitig andere Wege benutzt. Ein Beispiel dieser Art ist in Fig. 4 angegeben. Es handelt sich um einen 30jährigen Mann, der seinen Magen mit einer großen flüssigkeitsarmen Mahlzeit angefüllt hatte und darauf in Rückenlage 200 ccm Bariumemulsion trank. Vielleicht spricht es mit, daß die aufrechte Haltung des Menschen wenigstens ein Teilgrund für das unterschiedliche Verhalten des menschlichen und des Hundemagens ist.

Zur Röntgendiagnose des Ulcus carcinomatosum.

Von

Dr. Walter Waitzfelder,

Volontär-Assistent an der Poliklinik für Magen-Darmkrankheiten von Dr. Emmo Schlesinger.

(Hierzu Tafel XXVII, Fig. a u. b).

Noch vor wenigen Jahren war das Ulcus carcinomatosum ventriculi ein vielumstrittenes und ganz unsicheres Gebiet der Magendiagnostik. Kliniker wie pathologische Anatomen zeigten weitgehende Differenzen in der Beurteilung der Frage nach der Häufigkeit der malignen Entartung des Magengeschwürs. Die Angaben hierüber schwankten zwischen 2 bis 80 %. Erst exakten klinischen und pathologischen anatomischen Forschungen der neuesten Zeit war es vorbehalten, den Begriff des U. carc. scharf zu umgrenzen.

Unter anderen haben Aschoff, Gruber (3), Strohmeyer, Versé, Anschütz und Konjetzny (6) darauf hingewiesen, daß es eine Reihe von Kombinationen gibt, die zu Verwechslungen mit U. carcinomatosum führen können.

1. Kann ein Ca. bei makroskopischer Betrachtung als kallöses U. imponieren, eine Tatsache, die von chirurgischer Seite wiederholt betont worden ist (u. a. von Küttner, Payr, v. Haberer).

2. Ist U.-Entwicklung auf dem Boden eines Ca. beobachtet.

3. Wird nicht selten ein Ca. neben einem U. gefunden.

4. Können Wucherungen am Rande eines U. ein Ca. vortäuschen.

5. Sind, wie besonders Konjetzny hervorhebt, spontane Heilungsvorgänge im Ca. nachgewiesen, die U.-Ca. ähnliche Bilder hervorrufen.

6. Können Abszedierungen und Phlegmonen in einem Ca. krebsfreie Geschwürflächen schaffen, die zu diagnostischen Schwierigkeiten gegenüber U.-Ca. Veranlassung geben können (Konjetzny, Versé).

Schließlich bleiben einige Fälle übrig, die selbst bei systematisch untersuchten Serienschnitten zu keinem eindeutigen Entscheid berechtigen.

Unter Zugrundelegung dieser pathologisch anatomischen Untersuchungsergebnisse beläuft sich die Häufigkeit der malignen Entartung des Magengeschwürs auf etwa 3—5 % [Gruber (3), Konjetzny (6)]. In Übereinstimmung mit diesen Zahlen kommen u. a. Anschütz, Löhr auf Grund eines großen klinischen Materials zu 1,7—3,3 %.



Diese Zahlen beweisen im Gegensatz zu den Anschauungen früherer Jahre, daß die maligne Degeneration des chronisch-kallösen Magengeschwürs (das U. simplex neigt kaum zu bösartiger Umwandlung) ein relativ seltenes Ereignis darstellt.

Für die klinische Wertung des einzelnen Falles ist die Feststellung der krebsigen Entartung eines chronischen Magengeschwürs von entscheidender Bedeutung. Da aber, wie oben dargelegt, selbst pathologisch-anatomisch nicht selten Schwierigkeiten in der Differentialdiagnose U. callosum oder U.-Ca. entstehen, erhellt ohne weiteres, daß, wenn nicht neue Untersuchungsmethoden gefunden werden, die die Diagnose sichern helfen, ein hoher Prozentsatz der Fälle für die klinische Diagnostik verloren gehen muß.

Es ist die Frage von Interesse, welche diagnostischen Möglichkeiten wir besitzen, um die Diagnose U.-Ca. stellen zu können und ob die Röntgenographie dazu berufen ist, neue Gesichtspunkte für die Diagnose bösartig degenerierten Magengeschwürs zu bringen.

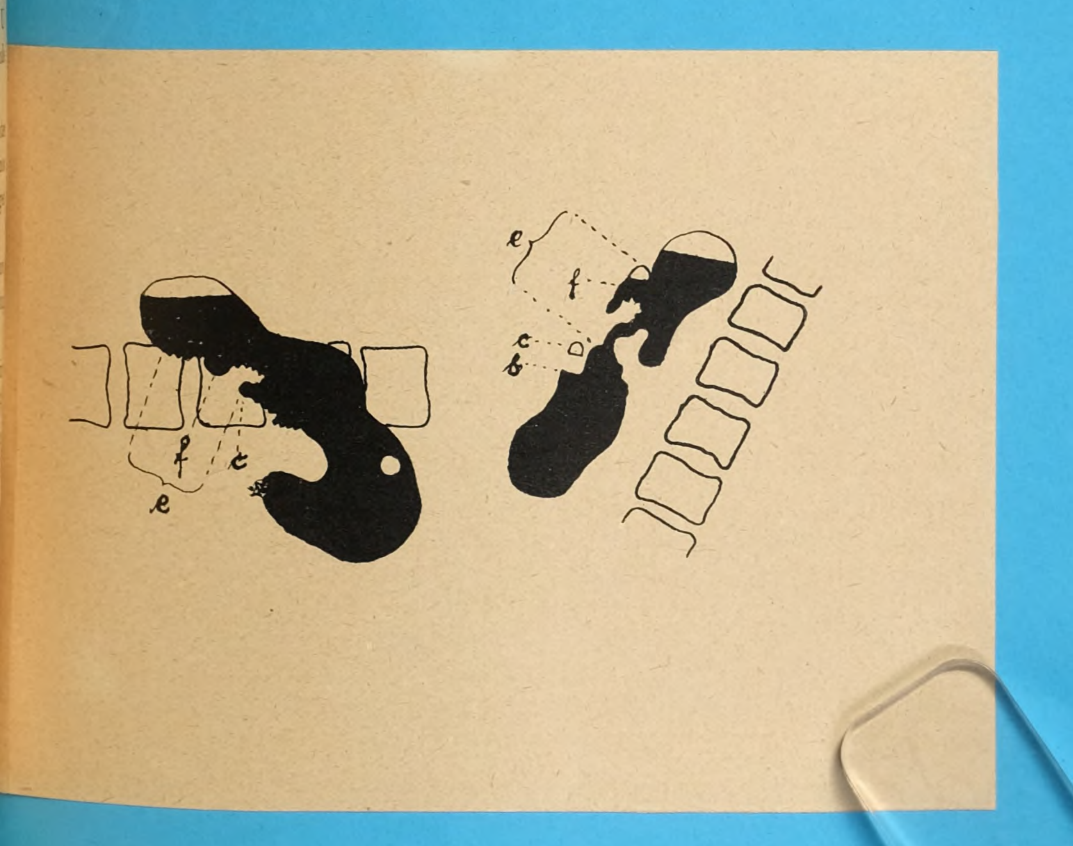
Eine typische Ulkusanamnese bietet einen wichtigen Hinweis auf die Entstehung des Leidens, jedoch ist Kritik in der Bewertung der einzelnen Daten geboten, da andere abdominelle Erkrankungen ähnliche klinische Bilder verursachen können. (Hyperazidität, chronische Gastritis, (Anschütz) Appendicitis, Cholelithiasis.) — Andererseits darf aus dem Fehlen charakteristischer Momente eine U.-Genese nicht ohne weiteres ausgeschlossen werden, da Magengeschwüre gelegentlich unter allgemeinen dyspeptischen Beschwerden verlaufen. Starke Reduktion des Körpergewichtes in relativ kurzer Zeit spricht für Entwicklung eines bösartigen Prozesses. Hypersekretion, Hyperazidität sind nur im Rahmen der Anamnese und der übrigen Symptome für eine Geschwürsätiologie heranzuziehen. Als suspekt für die maligne Entartung eines U ist ein unvermittelt in kurzer Zeit sich vollziehender Umschwung von Hyper- in bleibende Sub- bzw. Anazidität anzusprechen.

Okkulte Blutungen, der Nachweis von Stagnationen, Sarzine und Milchsäure sind unter besonderen Umständen imstande, die Differentialdiagnose zu fördern. Ein palpabler Tumor im Bereich des Magens läßt bisweilen noch keinen bindenden Schluß im Sinne der krebsigen Neubildung zu.

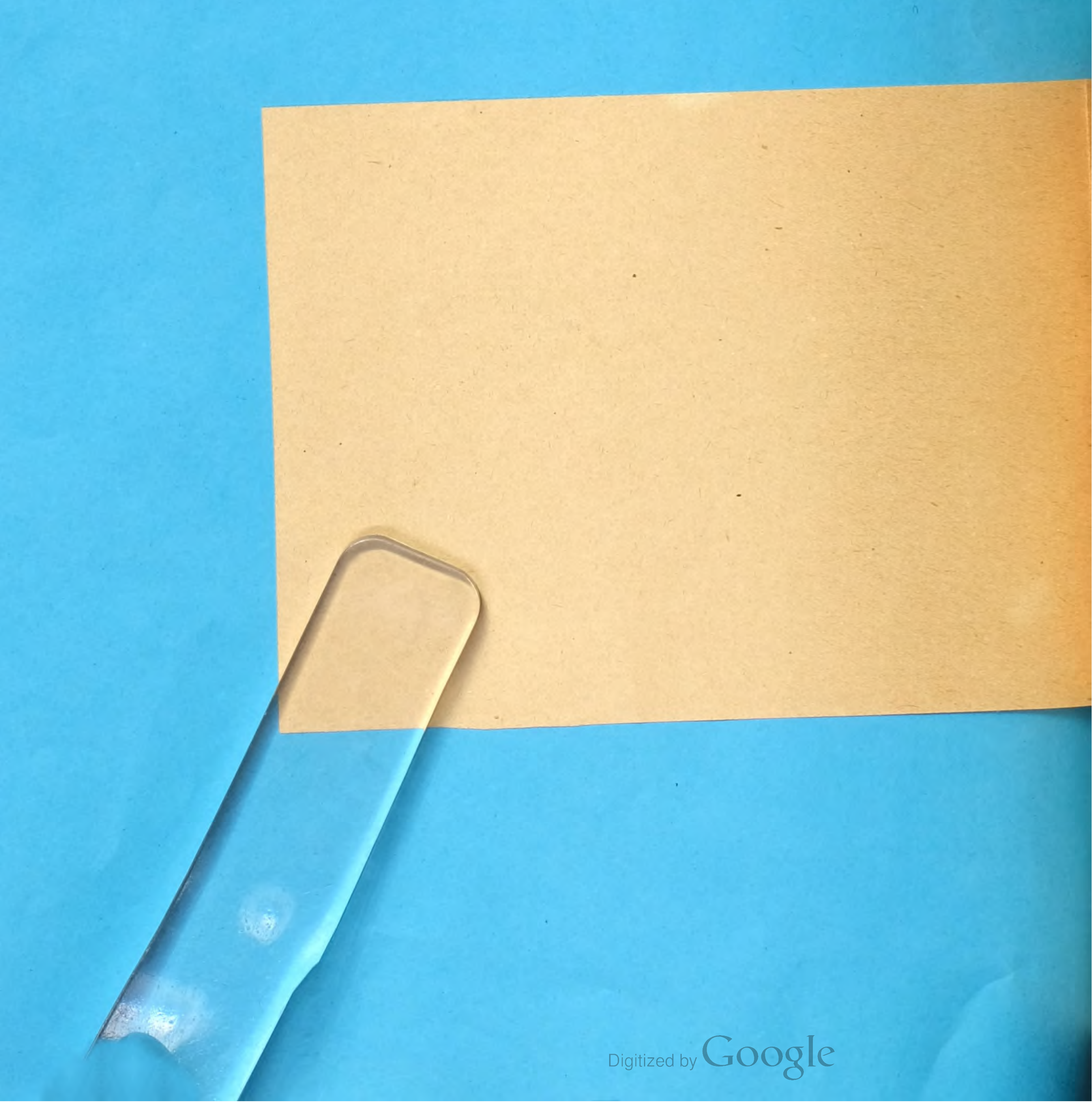
Die chemische und serologische Diagnostik kommt zur Zeit für den Entscheid U. callosum oder U.-Ca. nicht in Frage, da sie sich bislang auch bei reinen Ca.-Fällen als nicht eindeutig erwiesen hat.

Die Möglichkeit, das U. carcinomatosum auf röntgenologischem Wege zu erkennen, wird von den meisten Autoren als wenig aussichtsreich beurteilt. Haudek (4), Schlesinger (19), Strauß (9), Groedel (2), Aßmann (1), Mühlmann (3), Stierlin (10), Faulhaber weisen auf die großen Schwierigkeiten hin, denen die Röntgenologie bei der Diagnose U.-Ca. gegenüber steht und neigen zum Teil der Ansicht zu, daß es nur klinischer Untersuchung und Beobachtung gelingt, eine Entscheidung herbeizuführen. Immerhin beweisen in der Literatur niedergelegt Fälle von Schlesinger, Haudek, Strauß, Stierlin, Holitsch, daß es vereinzelt möglich ist, das U.-Ca. röntgenologisch zu erfassen, und fordern dazu auf, sich in jedem zweifelhaften Falle der Röntgenologie zu bedienen, um die Diagnose zu fördern.

An die Frage, ob ein kallöses, respektive penetrierendes U. der kleinen Kurvatur bösartig degeneriert ist darf nur unter vorsichtiger Wertung der einzelnen röntgenologischen Symptome herangegangen werden. Das typische röntgenologische Bild des penetrierenden U. der kleinen Kurvatur wurde auch bei bereits krebsig entarteten U. gefunden (z. B.: Fall Strauß (9) Brandenstein). Aussparungen an der kleinen Kurvatur neben ulzerösen Momenten stellten sich vielfach als durch gutartigen U.-Tumor bedingt heraus (Aßmann-Stierlin). Die Beobachtung allmählicher Entwicklung von Ca. verdächtigen Symptomen bei ursprünglich reinen U.-Fällen (Stierlin), Zerklüftung der Nische, Fall Haudek, ausgedehntere Retraktionsprozesse in unmittelbarer Umgebung eines U. sind geeignet, die Diagnose U.-Ca. wahrscheinlich zu machen; sie gewinnt an Sicherheit, wenn sie im Einklang mit den klinischen Daten steht.



f
c
e
e
f
c
b



Im folgenden Falle gelang es, ante operationem durch klinische Beobachtung und röntgenologische Untersuchung, die Diagnose U.-Ca. zu stellen.

Fall G. (Klinik Emmo Schlesinger).

Anamnese: Seit September 18 magenleidend, verspürt plötzlich nach körperlicher Anstrengung Stiche in der Magengegend, enorme Schmerzen im linken Hypochondrium, so daß Patient mehrere Stunden in gebückter Haltung verharren mußte. 1½ Wochen Lazarettaufenthalt. Diagnose wurde nicht gestellt. Beschwerdefrei entlassen, nach 14 Tagen Beschwerden: Magendrücken, zeitweise Schmerzen, besonders im Epigastrium, in beide Brustseiten ausstrahlend, manchmal auch ins linke Hypochondrium. Schmerzen beginnen während des Essens, halten eine viertel Stunde an. Erbrechen-Stuhlgang o. B. Abmagerung seit der Entlassung aus dem Heeresdienst 21 Pfund.

Die wichtigsten Daten des objektiven Befundes.

April 19: Probefrühstück gut chymifiziert, Schleim vermehrt azid 10-25 Benzidin-Probe schwach. Urin o. B. Benzidinreaktion im Stuhl bei wiederholten Untersuchungen stark positiv. Hglb. 69% Blutbild: geringe Poikilozytose, Leukopenie.

Röntgenbefund, Dorsoventralaufnahme: Fall G.

Die Dorsoventralaufnahme zeigt eine fast vertikal gestellte Magensilhouette mit hypertonischen Grundzügen; etwa entsprechend der Mitte der Pars descendens findet sich an der großen Kurvatur eine spastische Einziehung, die ca. fingerbreit ist und etwa die Hälfte des Lumens durchschneidet. Das Verbindungsstück zwischen dem annähernd gleich großen oberen und unteren Magensack läuft an der kleinen Kurvaturseite entlang. Am Ende des Verbindungsstückes biegt die kleine Kurvatur scharf und fast rechtwinklig nach rechts ab (b). Bei der Durchleuchtung ist diese Partie durch mangelnde aktive und passive Entfaltbarkeit ausgezeichnet. Gegenüber und etwas oberhalb des oberen Winkels der Einziehung liegt am Eingang des Verbindungskanals und ihm unmittelbar aufsitzend eine etwa kleinfingernagel große Luftblase (c).

Der obere Magensack trägt eine breite und plattgedrückte Luftblase, die scharf gegen das Zwerchfell andrängt. Oberhalb der Sanduhrenge ist eine flache Eindellung der großen Kurvatur bemerkenswert (d). Ihr gegenüber zeigt die kleine Kurvatur eine etwa 2 Querfinger unterhalb der Kardia einsetzende leberwärts konkave, stark ausgeprägte Einziehung (e). Die Kontur ist unscharf und ungleichmäßig. Im oberen Teil der kleinen Kurvatur kommt ein nischenartiger Vorsprung zur Darstellung (f); eine Luftblase ist nicht erkennbar. Unterhalb dieser Prominenz setzt sich die Einbuchtung der kleinen Kurvatur bis zu der oben beschriebenen Luftblase des Verbindungsstückes fort.

Frontalaufnahme: Fall G.

Die 12 Minuten nach Beginn der Durchleuchtung aufgenommene Frontalaufnahme zeigt gegenüber der Einziehung der großen Kurvatur die oben erwähnte, hier isoliert liegende Luftblase, die durch ein in die Leber perforiertes U. bedingt sein dürfte, auch auf dieser Aufnahme tritt das, die kleine Kurvatur retrahierende, leberwärts konkav ausbuchtende Moment deutlich hervor. Unterhalb der Perforationshöhle ist die kleine Kurvatur fast treppenförmig ausgespart. Dieser Füllungsdefekt entspricht einem weit auf die Magenvorderwandfläche übergreifendem Tumor und verursacht den bei der Dorsoventralaufnahme beschriebenen starren Übergang des Verbindungsstückes in die kleine Kurvatur. Die obere Prominenz erweist sich als eine fast fingerkuppen große, breitbasig aufsitzende, ebenfalls leberwärts gerichtete Perforationshöhle, mit über bohnengroßer Luftblase. Ihre untere Begrenzungslinie ist unscharf, aufgerauht und zeigt von der Spitze ausgehend einen kaudalwärts gerichteten Fortsatz.

Rechte Seitenlage: Fall G.

Bei dieser Aufnahme tritt wie in Bauchlage die Auszackung und Verwaschenheit der Kontur ober- und unterhalb der oberen Perforationshöhle deutlich in Erscheinung.

Epikrise: Es handelt sich also in diesem Fall um einen Magen, der röntgenologisch zwei der wesentlichsten U.-Symptome bietet, die Perforationshöhle an der kleinen Kurvatur und den gegenüberliegenden Spasmus der großen Kurvatur. Entsprechend diesen hervortretenden charakteristischen ulzerösen Merkmalen war prima vista die Diagnose auf Ulcera perforantia gestellt worden. Das Fortbestehen starker okkulter Blutungen während einer etwa 14tägigen Liegekur, das Ausbleiben auch nur der geringsten Beeinflussung der subjektiven Beschwerden und objektiven Erscheinungen, selbst bei gehäufter Anwendung der üblichen U.-Mittel, veranlaßte zu einer Revision der Platten, bei der nunmehr erst die für Ca. sprechenden Momente volle Beachtung fanden. Die Operation (Dr. Eschenbach) bestätigte den Verdacht der Ca.-Entwicklung auf Ul.-Basis. Die mikroskopische Untersuchung (Prof. Zeelen) sicherte die Diagnose.

Die Publikation dieses Falles erfolgt aus dem Grunde, weil hier, auch ohne Heranziehung der klinischen Untersuchungsergebnisse, bei genauer Betrachtung und Analyse der röntgenologisch gebotenen Anhaltspunkte, die Summation der ca. suspekten Kriterien als hinreichend angesehen werden kann, um die Diagnose der bösartigen Geschwürsdegeneration rein röntgenologisch mit großer Wahrscheinlichkeit zu stellen.

Noch schwieriger als die Erkennung des U.-Ca. der kleinen Kurvatur ist die Diagnose U. carcinomatosum ad pylorum.

Das U. pylori, resp. seine Narbe führt im allgemeinen allmählich zu schwerer Dilatation, die zu dem bekannten schüsselförmigen Aussehen der kaudalen Partie des Magens mit vergrößerter Rechtsdistanz führt. Da das U. bei seiner bösartigen Umwandlung vielfach skirrhösen Charakter annimmt, gibt es eine Reihe von Fällen, die entsprechend dem langsamen und relativ gutartigen Verlauf dieses Ca.-Typs das röntgenologische Bild einer benignen Stenose bieten. In derartig gedehnten Mägen bringt ein Ca.-Tumor nur unter besonders günstigen Umständen eine Aussparung zustande (Haudek, Stierlin). Finden wir einen hochgradig ektatischen Magen mit starken Schrumpfungsprozessen vergesellschaftet (Fall Schlesinger), so ist dadurch ein Verdachtsmoment auf Ca. Aufpfropfung gegeben, da „perigastritische Einrollung" keine erhebliche Weitung der Magenwände zuläßt. In weniger ektatischen Mägen gelingt es vielfach, besonders bei Benutzung der Bauchlage, der rechten Seitenlage und Halbschräglage, Verschwommenheiten der Kontur und Defektbildungen im Pylorus-Duodenalbezirk nachzuweisen.

Fall 2. Schw. (Klinik Emmo Schlesinger).

Anamnese: Seit einem Jahr magenleidend, Aufstoßen, häufig Erbrechen nach 24 Stunden. Appetit schlecht. Seit 1/4 Jahr Abmagerung von 48 Pfund.

Die wichtigsten Daten des objektiven Befundes: Nüchtern Ausheberung ergibt unverdaute Nahrungsreste vom drittvorletzten Tage.

Acid 13/63. Probefrühstück: 30 ccm. Schlecht chymifiziert, sehr viel Schleim, große Fettropfen acid 6/34, Benz ++. Milchsäure negativ, stechend saurer Geruch.

Nach Einnahme des Kontrastbreis bildet sich eine auffallend große Intermediärzone heraus. Die Hauptmasse des Kontrastbreis sackt sich in die kaudalen Partien des Magens, deren unterer Pol etwa 4 Querfinger unterhalb des Nabels liegt. Der Magen zeigt eine Rechtsdistanz von etwa 6 Querfinger vom Nabel. Das Endstück der großen Kurvatur steigt steil aufwärts. Lebhafte, z. T. tief einschneidende Peristaltik, die sich während der Durchleuchtung zu Stenosenperistaltik steigert. Ausschüttungen werden nicht beobachtet.

Rechte Seitenlage. Fall 2. Schw.

In rechter Seitenlage fällt im Gegensatz zu dem leidlich gut abfallenden Magenkörper eine mangelnde Verschieblichkeit der Antrum-Pyloruspartien auf. Die rechte Seitenlage bringt, wie das von E. Schlesinger zuerst nachdrücklich hervorgehoben wurde, auch hier eine gute Auffüllung der Pylorusgegend, die es erlaubt, die Konturen deutlich zu erkennen. Das Füllungsende der Magensilhouette ist vom Pylorus her eingedellt (*a*); ein Ausgleich war während der Durchleuchtung durch Palpation nicht möglich. Die Randzeichnung ist ausgenagt, unscharf, gegen das Magenlumen zu exkaviert.

Epikrise: Anamnese und klinische Beobachtung hatten in diesem Falle in erster Linie an eine benigne Pylorusstenose denken lassen. Ein leiser Verdacht auf bösartige Umwandlung des U. war vielleicht durch die innerhalb eines Vierteljahres rapid zunehmende Gewichtsabnahme gegeben. Die Röntgenuntersuchung brachte hier den sicheren Entscheid, daß sich auf dem Boden eines alten U. ein Ca.-Prozeß entwickelt hatte. Die Operation (Prof. Eugen Joseph) bestätigte den Verdacht. Patient ging nach ca. 1/4 Jahr unter den Erscheinungen des Ikterus, Ascites und Metastasen zugrunde.

Zusammenfassung: Anamnese und klinische Beobachtung können einen wichtigen Hinweis auf bösartige Umwandlung eines Magengeschwürs geben. Die Radiographie ist in jedem Falle zur Diagnose heranzuziehen. Sie unterstützt in vielen Fällen die klinische Diagnostik, in einzelnen bringt sie den ausschlaggebenden Entscheid.



Literatur.

1. Aßmann, Röntgendiagn. innerer Erkrankungen.
2. Grödel, Röntgendiagnostik.
3. Gruber, Zeitschrift für Krebsforschung, 1913, Nr. 13.
Gruber & Kratzeisen, D. M. W., 1921, Nr. 51.
4. Haudek, W. M. W., 1910, Nr. 52; M. M. W., 1910, Nr. 30; W. M. W., 1911, Nr. 8; W. Kl. W., 1912, Nr. 2.
5. Holitsch, Röntgenkongreß, Berlin, 1913.
6. Konjetzny, D. Zeitschr. f. Chirurgie, 1920; D. M. W., 1920, Nr. 11: M. Gesellsch. Kiel, 1919; M. M. W., 1919, Nr. 39.
Konjetzny & Anschütz, Geschwülste d. Magens, 1921.
7. Mohr & Staelin, Handbuch innerer Krankheiten.
8. Mühlmann, Fortschritte d. Röntgenstrahlen, 1909, Nr. 6.
9. Strauß, Berliner klin. W., 1911, Nr. 33; 1912, Nr. 46.
Strauß & Brandenstein, Berl. Kl. W., 1911, Nr. 28.
10. Stierlin, Klin. Röntgendiagnostik d. Verdauungskr., 1916.
11. E. Schlesinger, Röntgendiagn. d. Magen- u. Darmkrankheiten.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik Marburg (Direktor: Professor Dr. Läwen).

Ungewöhnliche Form kindlicher multipler Metaphysentuberkulose.

Von

Professor Dr. **Hans Burckhardt,** Oberarzt der Klinik.

(Hierzu Tafel XXVIII, Fig. 1—4.)

Von der Syphilis sind wir gewohnt, daß sie uns ständig Überraschungen darbietet und gelegentlich in ganz neuen Erscheinungsformen auftritt. Man kennt die proteusartige Natur der Erkrankung. Ist der Wassermann positiv oder hilft eine Jodkalikur, so erscheint die Diagnose gesichert. Anders bei der Tuberkulose. Die klinischen Bilder, unter denen diese uns entgegen tritt, sind viel weniger mannigfaltig, auch läßt sich die spezifische Natur einer Veränderung bei Tuberkulose durch histologische Untersuchung oder den Tierversuch viel einwandfreier nachweisen, als dies bei Syphilis der Fall ist. Trotzdem tauchen auch hier ab und zu neuartige klinische Befunde auf, nicht etwa bloß derart, daß die Diagnose lange gegenüber anderen Krankheiten schwankt — das ist ja fast ein alltägliches Vorkommnis, — sondern derart, daß sie etwas Charakteristisches darstellen, das sich dann im Wiederholungsfalle als tuberkulöser Natur diagnostizieren ließe. So hat uns neuerdings Jüngling auf ein anscheinend wohl gekennzeichnetes Krankheitsbild aufmerksam gemacht, das tuberkulöser Natur ist und auf das wir noch zurückkommen werden.

In der Marburger chirurgischen Klinik kam nun ein Fall von Knochentuberkulose zur Beobachtung, der eigentümliche Röntgenbefunde darbot, die zunächst Bekanntem nicht zuzurechnen waren und erst durch die Operation als tuberkulöser Natur sich auswiesen.

Das Kind Adolf P., damals 2 Jahre alt, ist am 28. Oktober 1921 in die Klinik aufgenommen worden. Damals hieß es in der Anamnese, das Kind sei immer etwas schwächlich gewesen, angeblich schon im 8. Monat geboren, im ganzen aber außer Masern im wesentlichen gesund geblieben. Im Anschluß an die Masern seien allerdings noch mehrere Wochen Temperaturen um 38 Grad bestehen geblieben. Im März 1921 seien Drüsenschwellungen im Nacken aufgetreten. Seit Sommer 1921 habe das linke Bein infolge Schmerzhaftigkeit geschont zu werden begonnen und sei steif geworden. Auch das rechte Schultergelenk habe angefangen zu schmerzen und zu schwellen. Die Mutter des Jungen war an Tuberkulose gestorben, er ist das einzige Kind.

Bei der Aufnahme in der Klinik wurde festgestellt, daß die Gegend des rechten Schulterkopfes verdickt und schmerzhaft, die Haut darüber nicht gerötet, das Gelenk frei beweglich war. Am linken Hüftgelenk fand sich kein deutlicher abnormer Befund, die Bewegungen waren frei, vielleicht etwas schmerzhaft. Die inneren Organe waren o. B. Die Röntgenbilder des rechten Oberarmkopfes und des linken Oberschenkelkopfes zeigten schon damals eigenartige Veränderungen (siehe später). Das Kind wurde ohne Erfolg mit Röntgenstrahlen behandelt.

Vom 28. 11. 1921 bis 24. 3. 1922 lag das Kind in der medizinischen und Kinderklinik. Veranlassung zur Verlegung gab eine Angina; Diphtheriebazillen konnten diesmal nicht festgestellt werden. Die Untersuchung der Lungen ergab leichte Verschattung der Hilusgegend, sonst keine Veränderungen. An der Oberlippe traten hartnäckige Borkenbildungen auf, außerdem stellte sich Konjunktivitis ein. Inzwischen war auch der linke Oberarm erkrankt. Ein Röntgenbild, auch des linken Oberarmkopfes, ergab nunmehr eine deutliche Veränderung. Die rechte Hüfte und alle übrigen großen Gelenke zeigten keinen krankhaften Befund. Das linksseitige Hüftleiden hatte dagegen deutlich seinen Fortgang genommen. Der Trochanter major war in die Höhe gerückt, passive Bewegungen in dem Gelenk erschienen sehr schmerzhaft. Tuberkulinprüfungen 1 : 10000 positiv, Pirquet schwach, aber deutlich positiv. Wassermann negativ. Wenn auch eine leichte tuberkulöse Infektion angenommen werden mußte, so schien sich doch der eigentümliche Befund an den Extremitätenknochen nicht mit der Diagnose Tuberkulose zu vereinigen. Die Kinderklinik stellte daher die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Ostitis fibrosa.

Am 24. März 1922 wurde das Kind wieder in die chirurgische Klinik zurückverlegt. Das Allgemeinbefinden war damals recht gut. Später war der kleine Patient nochmals in der Kinderklinik wegen krupöser Pneumonie, Conjunctivitis phlyctaenulosa. Wieder ergab die Tuberkulinreaktion 1 : 10000. Die Befunde an den Gelenkenden der Röhrenknochen hatten sich nicht geändert. Seit 17. August ist das Kind wieder in der chirurgischen Klinik. Jetzt war das rechte Schultergelenk noch etwas beweglich, Abduktionsbewegungen allerdings sehr eingeschränkt. Bewegungsversuche im Ellenbogengelenk, das in Beugung von 120 Grad steht, waren schmerzhaft. Die Gegend des Gelenkes war deutlich aufgetrieben. Im Röntgenbild war nichts Besonderes zu sehen. Das linke Schultergelenk war vollkommen fixiert, der Arm stand in starker Adduktion, passive Bewegungen schienen sehr schmerzhaft. Das rechte Hüftgelenk war frei, das linke wurde meist in Beugestellung gehalten und war bei Bewegungen schmerzhaft. Das linke Bein war um mindestens 1 cm verkürzt.

Von den drei erkrankten großen Gelenken sind im Laufe der Zeit eine ganze Anzahl Röntgenbilder aufgenommen worden.

I. Rechter Arm (s. Abs. 1): Der Befund hat sich seit der erstmaligen Röntgenaufnahme am 28. 10. 1921 bis Sept. 1922 nur unwesentlich geändert. Ursprünglich war der Knochenkern des Kopfes vollkommen intakt. An den Spalt, der dem Epiphysenknorpel entspricht, schließt sich eine stark veränderte Zone an, die in ihrer Längsausdehnung etwa der Breite des unteren Humerusendes zwischen beiden Epikondylen entspricht. In der veränderten Zone sieht man den Oberarmknochen aufgelöst in lauter einzelne, bis erbsengroße Knochenschatten, die nur noch durch schmale Brücken miteinander zusammenhängen. Die Konturen der normalen Kortikalis läuft an einer Seite von unten her noch ein Stück weit „in den Herd" hinein. Durch zwei seitlich ausladende Knochenspangen hat man den Eindruck, als würde sich der Schaft des Humerus an der unteren Grenze des Herdes becherförmig erweitern. Die Achse des Schaftes führt nicht auf den Kern des Kopfes zu, sondern lateral vorbei (wahrscheinlich Spontanfraktur, wofür auch klinische Anhaltspunkte gewesen sind). In einem späteren Bilde (Aug. 1922) sieht man, daß der Herd sich vergrößert hat in der Richtung von oben nach unten, etwa ums $1^1/_2$fache. Der Herd zerfällt jetzt nicht mehr wie in den früheren Bildern in lauter einzelne scharf begrenzte Schatten, die wie selbständige Knochenkerne aussehen, die einzelnen Schatten sind vielmehr wieder gewissermaßen zusammengeflossen zu einer wolkigen Masse, deren Grenze gegen die Weichteile unscharf ist. Anscheinend ist jetzt auch der Kopfkern bereits leicht ergriffen. Eine Aufnahme bei Auswärtsrotation des Oberarmes zeigt ein ähnliches Bild.

II. Linker Oberarm (Abb. 2 u. 3): Der Herd im Kopf nimmt im wesentlichen den unteren Teil des Oberarmkopfes zwischen Epiphysenlinie und chirurg. Hals ein. Dadurch erscheint aber der Oberarmkopf gewaltig aufgetrieben. Er setzt sich scharf gegen den dünnen Schaft ab. Im Bereiche des genannten Teiles sieht man eigentlich nur noch eine Schale von Kortikalis, die einen annähernd kreisförmigen Bezirk stärkster Kalkarmut umzieht. Nur etwa entsprechend dem Tuberculum majus ist normaler Kalkgehalt vorhanden. Auf einer Aufnahme (Abb. 2) durchzieht die Aufhellungszone eine von oben nach unten verlaufende Schattenlinie, die dem Herd ein wabiges Aussehen verleiht. Der Epiphysenkern erscheint ebenfalls intakt. Bei späteren Aufnahmen (Abb. 3) findet man nichts Wesentliches geändert, nur ist der zystenartige Herd mit der einschließenden Knochenkapsel noch größer geworden. Im angrenzenden Schaft findet sich nun, ohne daß dieser aufgetrieben wäre, eine leichte fleckige Verschattung der Spongiosa auf 2 cm Länge.

III. Linke Hüfte (Abb. 4): Der Oberschenkelkopfkern ist stark atrophisch, aber im wesentlichen intakt. Hals- und Trochantergegend sind eingenommen von einem Herd, der nicht mehr genau eine Abgrenzung der Schenkelhals- und Trochantergegend zuläßt. Der Knochen ist hier aufgetrieben. Stellenweise, zumal in Fortsetzung der Schaftkortikalis am lateralen Teil, bemerkt man noch eine Art Schale dichterer Knochensubstanz um den eigentlichen Herd. Dieser besteht wieder aus lauter einzelnen kleineren Schatten, die auf den verschiedenen Bildern bald wie einzelne Knochenkerne von Erbsengröße sich ausnehmen, bald in ihrer Gesamtheit mehr ein wolkiges Aussehen mit unscharfer Begrenzung haben.

Da im ganzen der Zustand des kleinen Patienten in der letzten Zeit sich weniger günstig gestaltet hatte, die lokalen Veränderungen entschieden sich verschlimmert hatten, außerdem eine sehr hartnäckige Nasendiphtherie eingetreten war, wurde Operation beschlossen.

Am 17 8. wurde von dem vorderen Langenbeckschen Schniti aus der Oberarmkopf der linken Seite freigelegt. Beim Vordringen in die Tiefe kam man auf den Knochen, der von lateral nach medial immer weicher wurde, ganz nach medial fehlte die Knochensubstanz ganz. Man kam mit dem Messer in eine gelb-weiße Masse, die sich in die Tiefe des aufgetriebenen Knochens fortsetzte. Von der Vorderseite der Höhle im Oberarmkopf wurde etwas Knorpel weggeschnitten, nunmehr lag die ganze Höhle frei. Sie war über haselnußgroß und angefüllt mit einer gelb-weißen Masse· Es zeigte sich, daß die ganze mediale Wand des Humeruskopfes fehlte, das Gelenk war selbstverständlich eröffnet. Die Masse machte weniger den Eindruck von tuberkulösem Käse, vielmehr von Tumorgewebe. Trotzdem ergab die histologische Untersuchung einwandfreie Tuberkulose, Verkäsung, Epitheloidzellen, Riesenzellen, Lymphozyten, die einzelnen Elemente teilweise zu Tuberkeln angeordnet. Es wurden 2 Meerschweinchen geimpft. Diese erkrankten an Tuberkulose.

Vor der Röntgenära hätte man diesen Fall wahrscheinlich ohne weiteres als multiple Knochentuberkulose aufgefaßt und hätte damit das Richtige getroffen. Die Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten durch die Röntgenuntersuchungen war hier zunächst geeignet gewesen, in die Irre zu führen. In der Tat liegt das Besondere dieses Falles ausschließlich in den Röntgenbefunden, und zwar ergeben sich zwei ganz verschiedene Formen, von denen jede etwas Ungewöhnliches darstellt. Die eine Form ist besonders auffällig vertreten durch die Veränderungen in der Metaphyse des rechten Oberarmes, etwas weniger charakteristisch durch die an der linken Hüfte; die andere Form durch die Veränderungen in der Metaphyse des linken Oberarmes. Die erste Form läßt sich folgendermaßen charakterisieren: In der Metaphyse ist ein rundlicher Herd, der über die doppelte Breite des Schaftes einnimmt. Besonders in der ersten Zeit der Beobachtung fand sich im Röntgenbild weder im Kopfkern oder Kern des Tuberculum majus, noch im anliegenden Schaft die geringste Veränderung. Der Herd bestand aus einer Reihe rundlicher, bis erbsengroßer Knochenschatten, die zwar unvollständig, aber mehr oder weniger scharf durch zwischenliegende Aufhellungszonen begrenzt waren. Eine Knochenschale ließ sich im größeren Teil des Umfanges nicht feststellen. Nur die becherförmige Erweiterung, die von der Schaftkortikalis nach oben hin ausging, ebenso die rundliche Gestalt des Herdes sprachen für eine zentrale Entstehung. Bei der zweiten Form in der Metaphyse des linken Oberarmes zeigte sich zwar ebenfalls weder der Kopfkern, noch der Schaft beteiligt, der Herd grenzte sich vielmehr gegen beide scharf ab. Auch hatte hier ebenfalls der Herd eine größere Breitenausdehnung als ein normaler Knochen sie an dieser Stelle gehabt hätte. Hier schien aber eine ausgesprochene Knochenschale, allerdings von verschiedener Mächtigkeit, den ganzen Herd zu umschließen, außerdem fand sich in einer der Röntgenaufnahmen eine Art Septum von ähnlicher Beschaffenheit, wie die äußere Schale, das Innere von oben nach unten durchziehend.

Von dem klinischen Bild, von der Familienanamnese ganz abgesehen, spricht nun im Röntgenbefund gegen Tuberkulose zunächst einmal der unvermittelte Übergang des Herdes sowohl in den intakten Schaft wie in die unveränderte Kopfepiphyse, obgleich der Herd selber die doppelte Breitenausdehnung des Schaftes hatte. Sonst sind wir von der Tuberkulose gewohnt, im Röntgenbild bei solchen kariösen Prozessen, bei denen zugleich der Knochen verbreitert ist, sei es, daß sie den Eindruck von Zysten mit völligem Schwund der Knochensubstanz im Zentrum machen, oder daß unregelmäßige Knochenschatten übriggeblieben sind, einen allmählichen Übergang insbesondere von seiten des Schaftteiles zu finden, welcher in der Regel eine spindelige Auftreibung zeigt, in deren größter Breite die Zone weitgehendster Zerstörung liegt.

Mit der Diagnose Syphilis hätte man sich allenfalls abgefunden, weil man dieser Krankheit eben alles mögliche zutraut. Sie war aber aus anamnestischen und klinischen Gründen und infolge des entgegenstehenden Ausfalles der Wassermannschen Reaktion abzulehnen.

Zu einer eigentlichen Geschwulst stimmte nicht, daß drei Herde von annähernd gleicher Größe in verschiedenen Metaphysen vorhanden waren. Auch war auffällig gewesen, daß



an zwei Stellen unregelmäßige, fleckweise Reste kalkhaltigen Gewebes sich fanden, an einer dritten Stelle die Geschwulst das Bild einer „Zyste“[1]) darbot. Eine geschwulstähnliche Systemerkrankung der Knochen etwa im Sinne eines Myeloms konnte wieder deswegen nicht angenommen werden, weil nur die drei genannten Stellen erkrankt waren; ganz abgesehen davon stimmten die Bilder der ersten Form mit denen eines Myeloms gar nicht überein; sehen wir doch hier die rundlichen Herde gerade als Aufhellung, nicht wie in unserem Falle als Schatten von Knochensubstanz.

Mit einer Ostitis fibrosa wäre an sich die zweite Form schon vereinbar gewesen. Der auf einzelnen Bildern durch den septumähnlichen Streifen vermittelte wabige Charakter der Affektion im Röntgenbild hätte dazu ganz gut gepaßt, wenn auch die Zysten bei dieser Erkrankung meist mehr oval sind. Ganz und gar nicht stand aber hiermit in Einklang der Befund der ersten Form.

Alles in allem war so die Deutung der Röntgenbilder an sich nicht möglich. Im besten Falle mußte man sich an den klinischen Befund und die Tatsache halten, daß das Kind von der Mutter her schwer tuberkulös belastet erschien und konnte so annehmen, daß wohl eine ungewöhnliche Form von Tuberkulose vorläge. Wir wollen aber gestehen, daß wir vor erfolgter Autopsie die Diagnose offen gelassen haben. Erst durch die histologische Untersuchung wurde diese im Sinne einer Tuberkulose festgelegt.

Wir können uns nicht erinnern, weder selbst ähnliche Bilder von Tuberkulose gesehen, noch in der Literatur solche gefunden zu haben. Insbesondere die zweite Form unseres Falles gemahnt einigermaßen an die oben schon erwähnte, neuerdings von Jüngling ausführlich beschriebene, früher aber schon von Rieder gesehene und erst ganz kürzlich von Eugen Fränkel besprochene eigentümliche Erkrankung der Phalangen der Finger und Zehen, die Rieder als chronische Osteomylitis mit dem Zusatz Spina ventosa, Jüngling als Ostitis tuberculosa multiplex, Fränkel als Spina ventosa multiplex chronica bezeichnet. Freilich bezieht sich die Ähnlichkeit nur auf diesen oder jenen Einzelherd innerhalb der ganzen Reihe der vielfachen Veränderungen, wie sie bei dieser Erkrankung an ein und demselben Individuum gefunden wurden. Im übrigen ist für diese eben charakteristisch die Vielheit der Herde, ihre Lokalisation in den Phalangen, die über Jahrzehnte sich erstreckende Dauer der Erkrankung, ihre relative Gutartigkeit und ihr Auftreten gerade nicht im frühen Kindesalter, alles Dinge, die bei unserem Fall nicht zutreffen. Aber, die einzelnen Herde für sich betrachtet, finden sich solche, die unserer zweiten Form sehr ähnlich sind, neben solchen, die — wenigstens einigermaßen — an unsere erste Form erinnern. Das Gemeinsame wäre hier also nur das, daß bei der genannten Erkrankung ebenfalls recht verschieden aussehende tuberkulöse Veränderungen nebeneinander sich finden, die bald mehr zystischen Charakter, bald mehr den Charakter einer unregelmäßigen, zu fleckigen Knochenschatten führenden Karies tragen.

Es sei noch besonders betont, daß in unserem Falle die erwähnte erste Form der Veränderungen entschieden der auffälligere Befund ist, wie wir ihn sonst eigentlich nur bei Tumoren zu sehen gewohnt sind, während die zweite Form immerhin etwas weniger aus dem Bild Tuberkulose herausfällt.

Betreffs des klinischen Bildes ist nicht mehr viel zu bemerken. Das Allgemeinbefinden des Kindes war recht wechselnd, zuzeiten war es ausgezeichnet, zuzeiten ließ es sehr viel zu wünschen übrig. Schuld an dem ungünstigen Allgemeinbefinden trugen wohl mehr die vielen interkurrenten Erkrankungen, neuerdings zunehmende Unbeweglichkeit des kleinen Patienten als die Tuberkulose selber. Aber das ist an sich nichts Auffallendes. Sehen wir doch bei multipler Knochentuberkulose der Kinder sehr häufig, daß der Patient lange Zeit ein gutes Allgemeinbefinden hat. Wie aber aus der Mitteilung der Röntgenbefunde schon hervor-

---

[1]) Mit dem Ausdruck Zyste ist hier natürlich nur ein röntgenologisches Bild gemeint.

geht, hat wenigstens der Prozeß im rechten Arm schon Fortschritte gemacht, so daß die Prognose doch recht zweifelhaft bleibt.

Der Fall schien mir einer Veröffentlichung wert, da doch wohl anzunehmen ist, daß ähnliche röntgenologische Veränderungen bei Tuberkulose noch öfter zur Beobachtung kommen werden. Alsdann dürfte die Kenntnis solcher Bilder, wie sie unser Fall darbietet, eine rasche Orientierung wesentlich erleichtern.

Abbildung	1.	Rechter Oberarm,	21. 12. 22.
„	2.	Linker „	21. 12. 21.
„	3.	„ „	18. 8. 22.
„	4.	„ Oberschenkel	23. 1. 22.

Aus der Röntgenabteilung des israelitischen Krankenheims zu Berlin
(Leiter: Dr. J. Tugendreich.)

Die Pyelographie mit Umbrenal.

Von

Dr. Albert Simons.

(Hierzu Tafel XXVIII, Fig. a, b, c.)

Die von Voelcker und Lichtenberg eingeführte Pyelographie dürfte heute wohl allgemein als unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel anerkannt sein. Sicherlich würde von diesem Verfahren noch häufiger mit Gewinn Gebrauch gemacht, wenn seine Gefahren nicht im allgemeinen überschätzt würden. Es ist wohl überflüssig, besonders zu betonen, daß die Füllung des Nierenbeckens mit Kontrastmitteln selbstverständlich nur von geübter Hand vorgenommen werden soll. Zweifellos würde dann die Zahl der „üblen Zufälle" infolge der Injektion, die zu mechanischen Insulten des uropoetischen Systems führen, nicht mehr so schwer ins Gewicht fallen. Es soll hier deshalb auch auf die Injektionstechnik, die das engere Fachgebiet der Röntgenologie überschreitet, nicht näher eingegangen werden. Von rein röntgenographischem Standpunkte interessiert vor allem die Wahl des Kontrastmittels zur Pyelographie, bei dem neben Harmlosigkeit und leichter Injizierbarkeit größte Schattenfähigkeit angestrebt werden muß. Die anfangs zur Pyelographie gebrauchte 10% Kollargollösung erwies sich als vorzüglicher Schattenspender. Die sich häufenden Mitteilungen über Unfälle bei Kollargolfüllung des Nierenbeckens (von denen ein Teil zwar auf fehlerhafte Technik zurückzuführen sein dürfte) mußten die Annahme von der Harmlosigkeit dieses Füllungsmittels erschüttern. An seine Stelle traten das von Braasch und seinen Schülern empfohlenen Bromnatrium in 25% Lösung und die von Rubritius eingeführte Jodkalilösung. Diese Lösungen gelten zur Zeit allgemein für die harmlosesten Kontrastmittel zur Füllung des Nierenbeckens. Sie werden deshalb (und vielleicht auch wegen ihrer Billigkeit) am häufigsten verwendet. In der Schattenbildung sind diese Lösungen ungefähr einander gleichwertig, reichen jedoch in dieser Hinsicht bei weitem nicht an die 10% Kollargollösung heran. Nach einer jüngst erfolgten Mitteilung von Neergard (Mitt. a d. Grenzgb. d. Med. und Chir., Bd. 35) muß übrigens die absolute Harmlosigkeit der Jodkalilösung für die Pyelographie in Zweifel gezogen werden. Dieser beobachtete dreiviertel Stunde nach Pyelographie mit 10% Jodkalilösung einen Todesfall, den er als Herztod infolge Intoxikation ansieht, da sich irgendwelche Anhaltspunkte für eine fehlerhafte Injektionstechnik bei der Autopsie nicht ergaben. Weniger bekannt und verbreitet scheint eine von E. Joseph (Zentr. f. Chir. 1921, Nr. 20) zur Pyelographie empfohlenen 25% Jodlithiumlösung zu sein, die von der Firma C. A. F. Kahlbaum, Chemische Fabrik, Berlin-Adlershof, unter dem Namen „Umbrenal" hergestellt wird. Unsere Versuche zeigten, daß dieses Präparat der bisher von uns verwendeten Bromnatriumlösung an Harmlosigkeit und leichter Injizierbarkeit nicht nachsteht. (Bezüglich der vorteilhaftesten Technik zur Injektion

des Mittels sei hier auf die oben erwähnten Ausführungen Josephs verwiesen.) Die Schattenwirkung hingegen übertrifft noch die der 10% Kollargollösung. Ein Vergleich der beigefügten Bilder, die Nierenbecken- und Uretherenfüllungen mit 10% Kollargollösung, mit 25% Bromnatriumlösung und mit „Umbrenal" darstellen, läßt die Überlegenheit des letzteren leicht erkennen.

Bild a zeigt ein mit Kollargol gefülltes Nierenbecken. Das Becken ist anscheinend etwas vergrößert. Die Form- und Lageveränderung des Beckens ist wahrscheinlich durch die Drehung und Verkrümmung der Wirbelsäule bedingt. Der in der Höhe des 5. Lendenwirbels sichtbare, konkrementartige Schatten hat sich durch die pyelographische Untersuchung als nicht dem Ureter angehörend erwiesen.

Die beiden anderen Bilder — b und c — zeigen bezüglich der Konfiguration, Lage und Größe normale Nierenbecken. Im Falle b wurde das Becken mit einer 25% Bromnatriumlösung, im Falle c mit Umbrenal gefüllt. Der Unterschied in der Kontraststärke beider Mittel ist evident. Es ist aber auch ersichtlich, daß die Kontrastwirkung im Bild c (Umbrenal) die im Bild a (Kollargol) eher etwas übertrifft.

Aus der strahlentherapeutischen Abteilung (Leiter: Privatdozent Dr. L. Halberstaedter) des Universitätsinstitutes für Krebsforschung an der Charité in Berlin. (Direktor: Geh. Rat Prof. Dr. F. Blumenthal.)

Experimenteller Beitrag zum Problem der wachstumsteigernden Wirkung der Röntgenstrahlen auf normales menschliches Gewebe.

Von

Dr. Albert Simons.

Dem Problem der sogenannten „Reizwirkung" oder „biopositiven" Wirkung (Cattani) der Röntgen- und Radiumstrahlen auf lebendes Gewebe wird zurzeit großes Interesse entgegengebracht. Nach Stephan ist scharf zwischen einem „Wachstumsreiz" und einem „Funktionsreiz" zu unterscheiden. Als erwiesen kann angesehen werden, daß das Wachstum von Pflanzen unter gewissen Bedingungen durch Bestrahlung mit Röntgenlicht oder mit Radium gesteigert werden kann (vgl. Halberstaedter und Simons [Fortschritte auf dem Geb. der Röntgenstr. Bd. XXVIII, S. 499, 1922] und die dort angeführte Literatur)[1]). Bei Tieren sind die Beobachtungen über Wachstumsteigerung wesentlich spärlicher. Die Versuchsergebnisse widersprechen sich überdies zum Teil. Es gelangten zu positiven Resultaten Iselin und Dieterle an Froschembryonen und Eiern, Beckton und Lazarus Barlow an Askarideneiern, Hoffmann an Larven und Eiern von Rana fusca. Negativ fielen die Versuche von Gauß und Lembke an Kaulquappen aus. In einer aus unserer Abteilung hervorgegangenen Arbeit wies Markovits bei Einzelligen eine Beschleunigung der Zellteilung durch geeignete Mesothoriumbestrahlung nach.

Am menschlichen Gewebe ist bis heute die wachstumsteigernde Wirkung der Röntgenstrahlen noch nicht einwandfrei geklärt. Es liegen zwar eine große Anzahl empirischer Beobachtungen über beschleunigtes Wachstum maligner Tumoren nach Bestrahlung mit kleinen Röntgendosen vor, auch wird verschiedentlich auf stärkeres Wachstum von Haaren im Anschluß an kurzdauernde Röntgenbelichtungen hingewiesen und auf beschleunigtere und vermehrte Kallusbildung bei Knochenbrüchen, jedoch fehlt diesen Beobachtungen die Eindeutigkeit des Experimentes. So schreibt Holthusen neuerdings noch in einer Übersicht über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen (Klin. W. 1922, S. 765): „Am Menschen ist der ‚Wachstumsreiz', der besonders bei Tumoren seit langem unter dem Eindruck der oben geschilderten

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Die Richtigkeit der bisherigen Ergebnisse aus Pflanzenversuchen wurde inzwischen von Schwarz und seinen Mitarbeitern (Bd. XXIX d. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr.) bestritten.



Länge in mm

6.

5.

4.

3.

2.

1.

Bestrahlter Nagel

Kontrollnagel

↑ = Bestrahlungstage.

1. 2. 3. 4. 5. Woche

↑ ↑

Pflanzenversuche gefürchtet wurde (Fr. Schulz, H. E. Schmidt, Bergonié und Tribondeau u. a.) noch stärker umstritten (Kienböck, Stephan und Schwarz lehnen ihn ab; auf der anderen Seite Sachs, Ritter und Lewandowski). Alles in allem kann man sagen, daß beschleunigtes Wachstum unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen offenbar vorkommt, daß aber die Bedingungen, unter denen es vorkommt, schwer greifbar und nicht unter allen Umständen reproduzierbar sind.“ Im folgenden soll kurz über das Ergebnis eines Selbstversuches berichtet werden, in dem es gelang, am normalen menschlichen Fingernagel experimentell ein beschleunigtes Wachstum nach Röntgenbestrahlungen nachzuweisen. Die Versuchsanordnung war folgende: An der Grenze des Nagelhalbmondes des vierten und fünften Fingers jeder Hand wurde mit einer scharfen Nadel eine Marke (I) eingeritzt, um so eine Beobachtung des Wachstums zu ermöglichen. Die vier Nägel wuchsen völlig gleichmäßig jede Woche genau 1 mm. Nach vier Wochen waren die Marken (I) genau 4 mm vom Nagelhalbmond abgerückt. Nun wurden an der Grenze der Nagelhalbmonde neue Marken (II) eingeritzt und dann auf den vierten und fünften Fingernagel der linken Hand am Veifa-Intensiv-Reform-Apparat unter 1 mm Al-Filter bei 180 Kv sekundärer Spannung $^1/_3$ bzw. $^1/_6$ einer Röntgendosis gegeben, die an der normalen Haut im allgemeinen gerade ein Erythem zu erzeugen pflegt. Die Nägel des vierten und fünften Fingers der rechten Hand wurden nicht bestrahlt und dienten als Kontrollen. Nach der ersten Woche waren die bestrahlten Nägel $^1/_2$ mm länger als die unbestrahlten. Dieses Größenverhältnis (s. Kurve) änderte sich nicht mehr bis zum Ende der dritten Woche nach der Bestrahlung. Darauf wurde auf den fünften Finger der linken Hand nochmals eine gleiche Dosis (= $^1/_6$ E. D.) und auf den vierten Finger links $^1/_4$ der früheren Dosis (= $^1/_{12}$ E. D.) unter denselben Bestrahlungsbedingungen wie oben gegeben. Am Ende der vierten Woche nach der ersten Bestrahlung war das Verhältnis der bestrahlten zu den unbestrahlten Nägeln wie 5:4, am Ende der fünften Woche wie 6:5. Die Abbildung stellt die Nägel der vierten Finger beider Hände vier Wochen nach der ersten Bestrahlung dar. Marke III kennzeichnet auf dem Bilde die äußerste Grenze des Nagelhalbmondes. Man sieht deutlich, wie am Nagel der rechten Hand (Kontrollnagel) die Abstände der Marken III und I von der Marke II gleich sind (je 4 mm), wogegen am linken Nagel der Abstand der Marke III von Marke II größer ist als der Abstand der Marke I von Marke II (5 : 4 mm).

Ergebnis: Im Selbstversuch konnte am Fingernagel der experimentelle Nachweis dafür erbracht werden, daß kleine Röntgenstrahlenmengen auf normales menschliches Gewebe eine wachstumssteigernde Wirkung ausüben können.

(Aus der medizinischen Universitätsklinik zu Rostock, Direktor: Prof. Dr. Hans Curschmann.)

Beitrag zur Röntgenologie der Lungengangrän.

Von

Dr. med. **Hans Karl von Winterfeld.**

(Hierzu Taf. XXIX).

Während früher infolge der mangelhaften Röntgentechnik die röntgenologische Darstellung der Lungeneiterungen in den meisten Fällen unmöglich war, zumal die Abgrenzung der Diagnose gegenüber anderen ähnliche Lungenbilder ergebenden Lungenkrankheiten auf große Schwierigkeiten stieß, hat die neue verbesserte Röntgentechnik, besonders durch die Möglichkeit kurzer Momentaufnahmen, die Wege geebnet, um auch für das Krankheitsbild der Lungeneiterungen, die auch ätiologisch wesentlich vielseitiger sind als früher angenommen wurde, charakteristische Röntgenbilder zu erhalten. Wie schon Kißling in seiner ausführlichen Darstellung des Lungenbrandes sagt, ist es bereits 1910 bei einer auffallend hohen Zahl von Fällen gelungen, die vorhandenen Kavernen deutlich zur Anschauung zu bringen. Er beschreibt diese

Bilder folgendermaßen: „In einem mehr weniger intensiven Schatten im Lungenfelde sieht man eine auffallend stark und gleichmäßig durchleuchtete Partie, die nach oben bogenförmig abschließt, während nach unten die Grenze scharf horizontal ist ... Dieses Bild kommt dadurch zustande, daß in der Höhle sich Luft ansammelt ... Die Stagnation des Sekretes der Höhle an ihrem Boden bedingt aber weiter auch noch einen Reiz auf das umgebende Lungengewebe und bewirkt eine stärkere pneumonische Infiltration am Boden der Kaverne". (Vgl. unsere Abb. 2.) Ergänzend hierzu schreibt Rahnenführer, der erkrankte Lungenbezirk erscheine auf der Platte als unregelmäßig und meist unscharf begrenzter, dichter Schatten von ganz verschiedener Ausdehnung. Er werde vorwiegend bedingt durch die pneumonische Infiltration der Umgebung des Eiterherdes. Im Bereiche des Schattens finde man meist Höhlenbildung. Im Gegensatz zu Kißling fand er die horizontale Begrenzung durch den Flüssigkeitsspiegel nur selten. Er fordert jedoch wie Kißling in jedem Falle zur Sicherung der Diagnose die scharfe Begrenzung der Höhle. Auch er konstatierte häufig die stärkere Schattenbildung am Boden der Höhle. Die zirkumskripte Verschattung ohne erkennbaren Höhlenbildung sei nicht genügend für die Diagnose, da Tumoren, abgesackte Empyeme und chronische indurierende Tuberkulose ähnliche Bilder liefern können. Aßmann betont, daß die Lungengangrän sich im Röntgenbilde nicht von einer Infiltration aus anderer Ursache unterscheide. Er selbst sah nur in wenigen Fällen eine zentrale Aufhellung und einen horizontalen Flüssigkeitsspiegel. Die Lungenabszesse haben nach seinen Erfahrungen erst dann einen charakteristischen Ausdruck im Röntgenbilde, wenn nach Durchbruch in den Bronchus Luft in die Höhle eintritt, und erscheinen dann als rundliche Aufhellung mit unterem, bei Schütteln beweglichem Niveau.

Zu diesen Ausführungen möchten wir ergänzend und in gewissem Sinne klärend, wenigstens für die Theorie, einige Zusätze machen. Zunächst müssen wir uns kurz über die pathologisch-anatomische Beschaffenheit des Lungenabszesses und der Lungengangrän orientieren. Aus der Verschiedenheit dieser beiden pathologisch-anatomischen Befunde lassen sich theoretisch einige Richtlinien herleiten, die den charakteristischen Röntgenbefund mit dem charakteristischen pathologisch-anatomischen Befund in Einklang zu bringen versuchen, obwohl wir uns dessen wohl bewußt sind, daß wohl einige Fälle, wie z. B. die von uns angeführten, diesen Bedingungen entsprechen, daß aber in der Praxis die Mehrzahl der Fälle trotz der heutzutage wesentlich verbesserten Röntgentechnik diesen theoretisch durchaus begründeten Forderungen nicht entsprechen.

Pathologisch-anatomisch sind Abszesse durch eitrige Einschmelzung des Gewebes entstandene, scharf umgrenzte, abgekapselte Höhlen. Demgegenüber stellt das gangränöse Lungengewebe „eine mißfarbige, schmutzig-graugrünliche Masse dar, die allmählich immer mehr zu einer höchst übelriechenden Jauche zerfließt" (Strümpell). Die Gangränhöhlen entstehen hier dadurch, daß der erweichte, nicht abgekapselte Herd zum Teil ausgehustet wird. (Vgl. unsere Abb. 3.) Ihre Wandungen sind dementsprechend unregelmäßig gestaltet, zerfetzt, unscharf begrenzt.

Die Abszeßhöhle würde demnach der tuberkulösen Kaverne näher stehen als die Gangränhöhle. (Entgegengesetzter Ansicht ist Groedel.) Demgemäß stände zu erwarten, daß die Symptome des tuberkulösen Kavums, wie Bronchialatmen, Amphorie, Tympanie u. a. bei Lungenabszessen häufiger gefunden würden als bei Lungengangränhöhlen. Ebensowenig wie dies der Fall ist, ist im allgemeinen auch der Röntgenbefund differentialdiagnostisch so charakteristisch wie es theoretisch begründet erscheinen würde. Dennoch ist es lehrreich, sich die wirklich charakteristischen Befunde eines Lungenabszesses und einer Lungengangrän vor Augen zu führen.

Der ausgebildete Lungenabszeß wird in vollkommener röntgenologischer Darstellung als mehr oder minder große, rundliche, scharf von der pyogenen Membran begrenzte Blase erscheinen, in der sich ein bei jeder Stellung des Patienten wagerechter Flüssigkeitsspiegel findet.

Demgegenüber wird die Gangränhöhle nur den Flüssigkeitsspiegel und eine darüber befindliche, meist undeutliche und formlose Luftblase inmitten eines unregelmäßigen begrenzten größeren intensiven Schattens erkennen lassen, ohne daß dabei die Wandung der Höhle als scharfrandige Kontur erscheint, wie es sich aus dem Fehlen der pyogenen Abszeßmembran von selbst ergibt. Demgemäß stellt unsere Abb. 1 den typischen Lungenabszeß, Abb. 2 und 4 die typische Lungengangränhöhle dar, während Abb. 3 den Befund kurz nach Aushustung des gangränösen Gewebes unter Hämoptoe lediglich als aufgehellte Partie inmitten des Gangränherdes unter besonders starker Infiltration der unteren Partien darstellt. Hierbei ist zu betonen, daß sowohl die Anamnese, wie die Krankeitserscheinungen in beiden Fällen klinisch die Diagnose einwandsfrei sicherten.

Eine Bestätigung meiner aus dem pathologisch-anatomischen Befund hergeleiteten Ausführungen über den wenigstens theoretisch prinzipiellen Unterschied zwischen Abszeß- und Gangränhöhle fand ich bei Groedel, der betont, daß die Gangränhöhlen sich gegenüber den Abszeßhöhlen durch die unregelmäßige Begrenzung und durch das Fehlen der pyogenen Membran auszeichnen. Auch Munk betont, daß die Abszeßhöhle durch einen dunkleren, mehr oder weniger breiten Schattensaum abgegrenzt wird, während die Gangränhöhle keine scharfe Abgrenzung zeigt, sondern eine breite, unregelmäßige, allmählich sich aufhellende Schattenbegrenzung hat. Rieder beschreibt schon 1906 den Lungenabszeß als einen mit Flüssigkeit und Gas gefüllten rundlichen Hohlraum, umgeben von einer ziemlich breiten Bindegewebskapsel (Abszeßmembran).

Ich möchte hinzufügen, daß es wohl nur in den seltensten Fällen gelingen dürfte, die Differentialdiagnose Lungengangrän oder Lungenabszeß allein aus dem Röntgenbilde zu stellen. Das Röntgenbild stellt auch hier nur ein Hilfsmittel unter anderen dar. Auch hat die Röntgendiagnostik in diesen Fällen etwas an praktischer Bedeutung verloren, seitdem die eingreifenden und gefährlichen Operationsmethoden (Pneumotomie und Pneumothorax), zu deren ersterer vor allem die genaue Lokalisation der Höhle dringendes Erfordernis war, zum größten Teil durch die Einführung der in den meisten Fällen von glänzenden Erfolgen begleiteten Neosalvarsanbehandlung verdrängt worden sind. Während vor der Anwendung des Neosalvarsans die interne Therapie annähernd machtlos war, und die Mortalität nach früheren Angaben etwa zwischen 64 und 80% sich bewegt, während nach einer Zusammenstellung aus den Berliner Krankenhäusern von 1897 bis 1900 von 133 Lungengangränfällen nur 10 als geheilt entlassen wurden, schien anfangs die chirurgische Therapie in Gestalt der Pneumotomie den Sieg davonzutragen. Kißling gibt für 97 operierte Fälle von Lungenbrand (ohne erschwerende Komplikationen) 37,2% Heilungen und 26,8% tötlich verlaufene Fälle an, also damals ein wesentlicher Fortschritt in der Behandlung der Lungengangrän.

Merkwürdigerweise schreibt Rahnenführer noch 1921, daß Heilung von der internen Therapie nur in der Minderzahl der Fälle zu erwarten ist, obwohl in der Literatur bereits seit 1916 in zahlreichen Veröffentlichungen eine steigende Zahl durch Neosalvarsan prompt geheilter Fälle von Lungengangrän und Lungenabszeß nachgewiesen sind (s. die angeführte Literatur). Wer diese Literatur durchsieht, wird gleich uns zu der Ansicht gelangen, daß in jedem Falle die Neosalvarsantherapie angewandt werden muß, von der bisher keine Schädigungen, sondern überwiegend Heilungen bekannt geworden sind, und daß die operativen Methoden nur für die durch Neosalvarsan nicht zu beeinflussenden Fälle in Betracht kommen dürfen. Jedoch ist selbst hier nicht zu verschweigen, daß in den Fällen, die infolge zu langer Verschleppung der Krankheit, oder infolge anderer Komplikationen durch Neosalvarsan keine Heilung finden, auch die chirurgische Methode von vornherein als aussichtslos angesehen und abgelehnt werden muß.

Die Theorie, daß nur solche Fälle von Lungengangrän auf Neosalvarsan reagieren, in denen Spirochäten nachgewiesen sind, erscheint unhaltbar gegenüber der Tatsache, daß viele Fälle geheilt wurden, bei denen trotz ständiger Untersuchungen niemals Spirochäten, fusiforme



Stäbchen usw. nachgewiesen werden konnten. Es muß doch wohl angenommen werden, daß die bakterizide Wirkung des Neosalvarsans sich nicht nur auf Spirochäten beschränkt, sondern viel allgemeinerer Natur ist, so daß die Worte Ehrlichs von der „Therapia magna sterilisans“ vielleicht doch mehr Berechtigung haben als er selbst annahm. Ausgedehnte Versuche bei anderen Infektionskrankheiten aller Art mit Neosalvarsan wären dringend wünschenswert!

Während wir einen mit Neosalvarsan prompt geheilten Fall hier nicht erörtern wollen, da dies infolge des wenig charakteristischen Röntgenbefundes nicht in den Rahmen unserer Arbeit gehört, möchte ich einen anderen Fall, der uns die Abb. 2 bis 4 lieferte, veröffentlichen, obwohl infolge der von vornherein ungünstigen Prognose eine Heilung durch Neosalvarsan nicht mehr zu erzielen war. Der Gang der Krankengeschichte soll die Abbildungen näher illustrieren.

Frau Olga Sch. Flüchtling aus dem Wolgagebiet, 57 Jahre.
Eingeliefert am 6. 5. 22.

Früher angeblich immer gesund gewesen. In letzter Zeit infolge unglücklicher Verhältnisse in ihrem Gesundheitszustand schwer heruntergekommen. Im Januar-Februar in der ganzen Familie Grippe. Patientin hatte selbst bis 40 Grad Fieber, Grippepneumonie, viel Husten und Auswurf. Keine Nachtschweiße. Starke Abmagerung. Schmerzen in der linken Brustseite. Erst zwei bis drei Wochen nach Krankheitsbeginn nahm der Auswurf stinkenden Charakter an, war sehr reichlich und grünlich-braun verfärbt.

Die Untersuchung (3 Monate nach Krankheitsbeginn) ergab: Sehr elende Frau in stark reduziertem Ernährungszustand und von auffallender Schwäche. Bei der Atmung schleppt die linke Seite deutlich ach. Über der linken Spitze Schallverkürzung. Über der gedämpften Partie abgeschwächtes Atmen mit bronchialem Beiklang im oberen und mittleren Hilusdrittel, mittel- bis großblasige Rasselgeräusche. Vorne links leichte tympanitische Dämpfung von der 1. bis 3. Rippe. Atemgeräusch daselbst sakkadiert, etwas verschärft. Über der gedämpften Partie mittel- bis großblasige Rasselgeräusche. Lungen sonst o. B. Auswurf eitrig-jauchig, von ausgesprochen fötidem Gestank, die ganze Umgebung verpestend. Im Urin Indikan stark +. Unstillbarer Husten. Blähungen von ähnlich fötidem Gestank wie der Auswurf. Im Sputum trotz wiederholter Untersuchungen niemals T. B. gefunden, auch keine elastischen Fasern, keine Spirochäten, keine Dittrichschen Pfröpfe. Im Grampräparat zahlreiche uncharakteristische Kokken und Bakterien. Kulturell neben Staphylococcus pyogenes aureus Streptokokken nachgewiesen. Leukozyten zwischen 7000 und 8000 im cmm. Starke sekundäre Anämie. 2712000 Erythrozyten, Sahli corr. 56. Poly 62%, Lymphoz. 30%, Eos. 0%, Mast. 1%, große mono. 7%. Im roten Blutbild angedeutete Anisozytose. Sputum zeigt zeitweilig deutliche Dreischichtung. Temperatur sehr wechselnd, zwischen 39,7 und 37,2.

13. 5. 22. 0,15 Neosalvarsan intravenös. Temperatur sinkt darauf am 16. 5. 22 bis auf 38,0. Der fötide Gestank des Sputums läßt bereits am Tage nach der Injektion stark nach. Röntgenplatte s. Abb. 2 (Unregelmäßig begrenzte Verschattung im linken Oberlappen, zwei deutliche Flüssigkeitsspiegel mit schwachen Luftbläschen, keine Umrandung der Höhle.)

17. 5. 22. 0,3 Neosalvarsan. Temperatur bleibt um 38. Da sie am 19. 5. 22 wieder steigt, wird am

20. 5. 22 wieder 0,3 Neosalvarsan injiziert. Patientin kann bereits wieder auf der linken Seite liegen, hustet bedeutend weniger, die Exspirationsluft hat nur noch ab und zu Andeutungen des früheren fötiden Geruchs. Auch die Blähungen haben den fötiden Geruch verloren. Die Menge des Auswurfs, die anfänglich bis zu 160 ccm betrug, beträgt jetzt schon unter 100 ccm. Immerhin ist der von vornherein bestehende bedrohliche Schwächezustand bei gänzlicher Appetitlosigkeit der gleiche geblieben.

24. 5. 22. 0,45 Neosalvarsan. In der folgenden Nacht Hämoptoe unter gleichzeitigem Aushusten großer Mengen gangränöser Massen. Röntgenbefund danach s. Abb. 3. (Keine Flüssigkeitsspiegel mehr. Statt dessen größere aufgehellte Partie mit darunter befindlicher Infiltration.)

Unter zunehmendem Kräfteverfall nimmt die Menge des Auswurfs wieder zu und hat wieder stärkeren fötiden Geruch. Auch der physikalische Lungenbefund hat nach unten zu an Stärke und Ausdehnung zugenommen.

31. 5. 22. 0,3 Neosalvarsan.
6. 6. 22. 0,3 Neosalvarsan.

Letzter Röntgenbefund (s. Abb. 4: Weitere Einschmelzung des Lungengewebes unter neuer Höhlenbildung mit Flüssigkeitsspiegeln).

12. 6. 22. 0,3 Neosalvarsan.
14. 6. 22. Morgens gegen 2 Uhr Exitus letalis.



Epikrise: Der Exitus der Patientin ist nicht als Gegenbeweis gegen die Salvarsantherapie aufzufassen. Im Gegenteil wurde anfangs eine wesentliche Besserung erzielt, sowohl im objektiven wie im subjektiven Sinne. Der endgültige Mißerfolg ist lediglich darauf zurückzuführen, daß die Patientin in einem bereits bedrohlichen Zustand allgemeiner Entkräftung und nach bereits monatelangem Bestehen der Krankheit in Behandlung kam. Es ist klar, daß in diesem Falle auch jegliche chirurgische Therapie machtlos, ja sogar unmittelbar gefährlich gewesen wäre.

Literatur.

Groß, Therapie der Gegenwart, 1916, H. 12.
Hirsch, Therapie der Gegenwart, 1920, S. 56.
Stepp, Therapeutische Halbmonatshefte, 1920, H. 6.
Reichmann, Therapeutische Halbmonatshefte, 1920, H. 16.
Becker, Medizinische Klinik, 1920, Nr. 13.
Alsberg, Deutsche med. Wochenschrift, 1920, S. 797.
Molnar Bela jr., Wiener klinische Wochenschrift, 1921, Jahrg. 34, Nr. 21.
Peemöller, Deutsche med. Wochenschrift, 1922, Nr. 21.
Kißling, Ergebnisse der inneren Medizin, Bd. 5, S. 38 ff.
Rahnenführer, Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 28, S. 97.
Aßmann, Die Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen, 1921.
Groedel, Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik, 1921.
Munk, Grundriß der gesamten Röntgendiagnostik innerer Krankheiten, 1922.
Rieder, Ein Beitrag, Münch. med. Wochenschrift, 1906, Nr. 17.

Aus der I. med. Univ.-Klinik in Wien. (Prof. K. F. Wenckebach).

Zur Kasuistik der Zwerchfellhernien.

Von

Dr. Leo Reich.

(Hierzu Tafel XXX, Fig. 1—3.)

In verhältnismäßig kurzer Zeit kamen im Röntgenlaboratorium der I. med. Klinik in Wien eine relativ große Anzahl von seltenen rechtsseitigen Zwerchfellhernien zur Beobachtung. Da das Röntgenbild einiger derartiger Formen bisher noch nicht beschrieben wurde, dürfte dessen Mitteilung vielleicht von Interesse sein[1]).

Zunächst sei mir gestattet, 4 Fälle der bisher nur aus der pathologischen Anatomie bekannten röntgenologisch noch nicht beschriebenen Hernia diaphragmatica dextra hepatis (vera?) anzuführen. Diese ist mit den physikalischen Untersuchungsmethoden nicht nachzuweisen. Sämtliche 4 Fälle sind Nebenbefunde, welche gelegentlich der aus anderen Gründen vorgenommenen Radioskopie erhoben werden konnten.

Fall 1[2]). Herr F. W., 47 Jahre alt, Staatsbahnoffizial, suchte vor Jahresfrist bereits die Klinik wegen Lungenemphysem, später wegen eines blutenden Ulcus duodeni auf. Auf die diesbezüglichen Befunde soll nicht näher eingegangen werden.

---

[1]) Für die gütige Überlassung des seltenen Materials und die Förderung dieser Arbeit durch seinen wertvollen Rat danke ich dem Leiter des Röntgenlaboratoriums Herrn Dr. Karl Hitzenberger ergebenst.

[2]) Demonstriert in der Sitzung der Gesellsch. f. i. Med. u. Kinderhlk. i. Wien am 9. 2. 1922. Ref. W. m. W., 1922, Nr. 9, S. 413.



Die Anamnese ergibt, daß der Patient vor vielen Jahren aus einem fahrenden Eisenbahnzug auf die linke Körperseite (Knie und Kopf) gefallen ist, ohne sich weiter verletzt zu haben. Er hatte danach keine Beschwerden und versah seinen Dienst als Kondukteur ohne Unterbrechung weiter. Auch jetzt kann der Patient keine Beschwerden angeben, die auf eine Zwerchfellhernie zu beziehen wären.

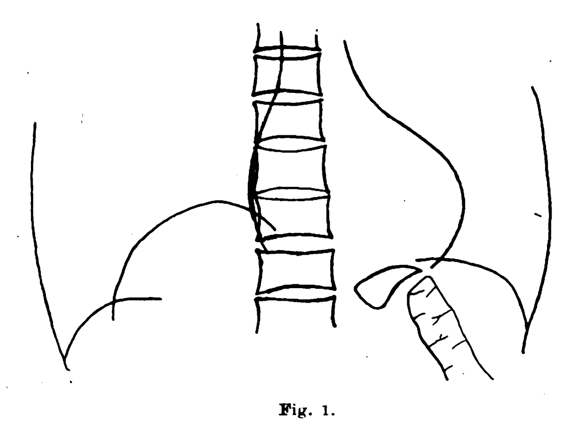


Fig. 1.

Perkussion und Auskultation ergeben, vom Emphysemzeichen abgesehen, normale Verhältnisse.

Die wiederholt vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigt folgendes (Fig. 1): beide Zwerchfelle stehen abnorm tief (Emphysem), das rechte etwas tiefer als das linke. Der rechte Zwerchfellbogen zeigt in seinen medialen Partien eine scharf abgesetzte, ungefähr halbkugelige, etwa faustgroße Vorwölbung ins rechte Lungenfeld von homogener, gleicher Schattendichte wie der Leberschatten. Das Herz ist deutlich nach links verlagert. Bei ruhiger Atmung machen beide Zwerchfelle nur geringe Exkursionen. Bei forcierter Inspiration scheinen beide Zwerchfelle abwärts zu rücken, während die erwähnte Vorwölbung stärker ins rechte Lungenfeld vorspringt, sich also respiratorisch paradox zu verschieben scheint. Bei näherem Zusehen erkennt man jedoch, einen vierphasigen Atemtypus, derart, daß beide Zwerchfelle, das rechte gegenüber dem linken etwas verspätet, im Inspirium nach kurzem Anstieg, sich ausgiebig senken, während die Vorwölbung stärker in die Höhe steigt, um sich dann nur unbedeutend zu senken. Im Exspirium gehen beide Zwerchfelle ein kleines Stück abwärts, um dann in längerem Anstieg wieder die Ausgangsstellung zu erreichen; dementsprechend finden wir an der Vorwölbung eine ausgiebige exspiratorische Senkung, darauf nur kurzes Ansteigen. Noch deutlicher zeigt der Müllersche Versuch (Inspirationsbewegung bei verschlossener Glottis) dieses differente Verhalten. Je nach dem jeweiligen Atemtypus (mehr abdominal oder mehr kostal) treten beide Zwerchfelle um einige Millimeter tiefer oder höher, während die Vorwölbung jedesmal in ganz überraschendem Ausmaße gegen das rechte Lungenfeld vorspringt; dabei zeigt sich eine leichte Kerbung ihrer Kuppe. Beim Valsalvaschen Versuch (versuchte Exspiration bei verschlossener Glottis) verharren alle Gebilde in unveränderter Inspirationsstellung. Bauchaufblasen- bzw. Einziehenlassen hat ein gleichmäßiges Hinunter- bzw. Hinaufrücken der ganzen unteren Lungengrenze zur Folge.

Bei der Prüfung der respiratorischen Verschieblichkeit konnte ich ausgesprochenes Mediastinalwandern — inspiratorisch nach links — beobachten.

Das sehr instruktive rechte Seitenbild (bei sinistrodextralem Strahlengang) zeigt die Vorwölbung knapp hinter der vorderen Thoraxwand (Fig. 2 und Tafel XXX Fig 1). Die respiratorische Verschieblichkeit ist natürlich analog der im Vorderbilde.

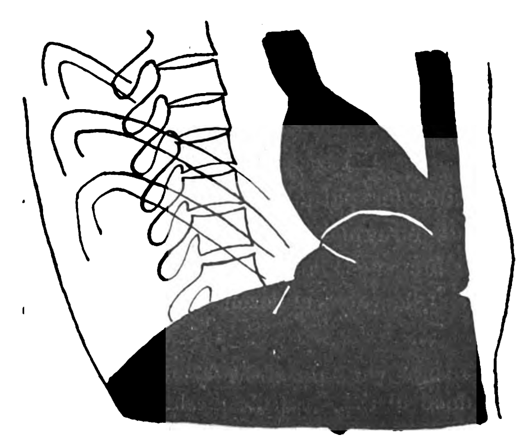


Fig. 2.

Die Untersuchung mit Kontrastspeise ergibt keinerlei Lageanomalie im Bereiche des Verdauungskanals.

Der Befund einer scharf vom Zwerchfellbogen abgesetzten, scharf konturierten Vorwölbung ins Lungenfeld läßt uns an eine Zwerchfellhernie denken. Der Ausfall des Müllerschen Versuches zeigt das Vorhandensein eines Punctum minoris resistentiae, eines Defektes oder wenigstens einer verdünnten Stelle im rechten Zwerchfell an, durch das hindurch der negative Thoraxdruck Bauchorgane ansaugen kann. Die Lokalisation knapp hinter der vorderen Thoraxwand und ganz medial, so daß sogar das Herz nach links verlagert wird, weist uns auf die Larreysche Spalte (Foramen Mogagni) als Bruchpforte hin, das Spatium zwischen Pars sternalis und Pars costalis diaphragmatis. Die Diagnose lautet daher: „Hernia diaphragmatica parasternalis dextra—hepatis“ will ich gleich hinzufügen, denn per exclussionem können wir nur Leber als Bruchinhalt annehmen. Der Beweis hierfür

hätte durch Pneumoperitoneum erbracht werden können, welche Untersuchungsmethode jedoch in diesem Fall aus äußeren und inneren Gründen (blutendes Duodenalulkus) nicht angewandt werden konnte. Differentialdiagnostisch käme höchstens ein Divertikel des Zwerchfells in Betracht; doch soll diese Frage erst später im Zusammenhang besprochen werden.

Fall 2. Der 56jährige Pfründner L. W, der schwerhörig und ein wenig dement ist, wurde von der I. Univ.-Augenklinik (Diagnose: Retinitis albuminurica) an unsere Klinik zwecks internistischer Untersuchung gesendet. Patient war Hilfsarbeiter, später Aushilfskondukteur der städt. Straßenbahnen; als solcher erlitt er ein Trauma, über das er nichts Näheres anzugeben weiß, als daß er sich den Kopf verletzt habe, was eine Narbe bezeugt. Die klinische Untersuchung ergab Atheroklerose, Lungenemphysem, Nephritis.

Röntgenbefund: Zeichen von Emphysem in der Lunge, aortisch konfiguriertes Herz, Dilatation und Elongation der Aorta. Das linke Zwerchfell steht tief und ist abgeflacht, das rechte Zwerchfell

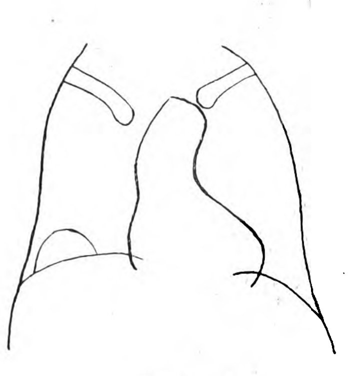
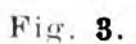



Fig. 3.

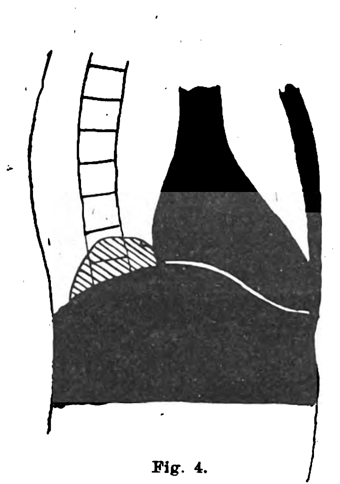


Fig. 4.

steht etwas höher. Der rechte Phrenikokostalwinkel scheint ausgefüllt zu sein. Keine Verlagerung des Herzens, kein Mediastinalwandern. Wird der Patient nur um ein Geringes vor dem Leuchtschirm nach links gedreht (also gegen die rechte vordere Schrägstellung), so sieht man den rechten Phrenikokostalwinkel frei — auch sonst sind keine Zeichen von Adhäsionen am Zwerchfell sichtbar (Fig. 3). Der Schatten, der früher als Schwarte hätte imponieren können, zeigt sich nun als zirkumskripte scharf konturierte runde Vorwölbung des lateralen Teils des rechten Zwerchfells von Kleinapfelgröße und ist weniger schattendicht als der Leberschatten, dessen oberer Kontur entsprechend dem Verlaufe eines normalen rechten Zwerchfells unterhalb dieses Schattens deutlich in ganzer Ausdehnung sichtbar ist. Bei ruhiger Atmung bewegen sich beide Zwerchfelle normalsinnig, der blasse Schatten der Vorwölbung zeigt keine Bewegung. Bei forcierter Atmung beobachtet man gleichsinnige Bewegung von Zwerchfell und Vorwölbung, doch macht letztere weniger große Exkursionen. Beim Müllerschen Versuch und beim Pressen rücken beide Zwerchfelle nach abwärts, während die beschriebene Vorwölbung, ohne daß sich ihre Basis dabei verbreitert, deutlich eine Aufwärtsbewegung zeigt.

Im rechten Seitenbild (Fig 4) projiziert sich derselbe Schatten auf die Wirbelsäule, liegt also weiter hinten, erreicht jedoch die hintere Thoraxwand nicht. Er ist deutlich weniger intensiv als Herz- und Leberschatten. Die respiratorischen Bewegungen und der Müllersche Versuch lassen sich auch in dieser Durchleuchtungsrichtung gut beobachten, sie fallen natürlich so aus, wie es am Vorderbilde beschrieben wurde.

In posteroanteriorer Durchleuchtungsrichtung ist die Vorwölbung kleiner und sehr scharf begrenzt, bleibt bei der Atmung wieder deutlich zurück.

Der Verdauungstrakt verhält sich röntgenologisch normal.

Wir finden also diesmal durch den Müllerschen Versuch ein Punctum minoris resistentiae in den hinteren seitlichen rechten Zwerchfellanteilen, wohl noch vorne und lateral vom Foramen Bochdaleck (Spatium lumbocostale) gelegen. Als prolabiertes Baucheingeweide vermutete ich Leber. Um diese Vermutung bestätigen zu können, wurde dem Patienten ein Pneumoperitoneum angelegt. Ich begnügte mich mit dem Einblasen von ca 800 ccm Sauerstoff, wovon der Patient keinerlei Beschwerden hatte.

Bei der anschließenden Durchleuchtung (Fig. 5) sah man das rechte Zwerchfell um gut 3 Finger breit höher stehen als das linke. Es ist jetzt stark gewölbt und trägt eine vom einheitlichen Verlauf des Zwerchfellbogens abgesetzte kuppelartige Vorwölbung gegen das Lungenfeld. Die darunter befindliche Luft wird durch eine dünne zarte Bogenlinie von der Lungenzeichnung abgegrenzt. Darunter zieht durch den Luftraum eine zweite ebensolche Bogenlinie, deren Verlauf und Krümmung in die Kontinuität des Zwerchfellbogens eingepaßt erscheint; sie ist nur schmäler und weniger schattendicht als dieser, am besten vielleicht einer zierlichen interlobären Schwarte vergleichbar. Der etwa 2 fingerbreite Luftraum unter dem rechten Zwerchfell wird nach unten hin durch den oberen Leberkontur begrenzt, der im allgemeinen der Zwerchfellinie parallel verläuft. Es ist nämlich dem dichten homogenen Leberschatten

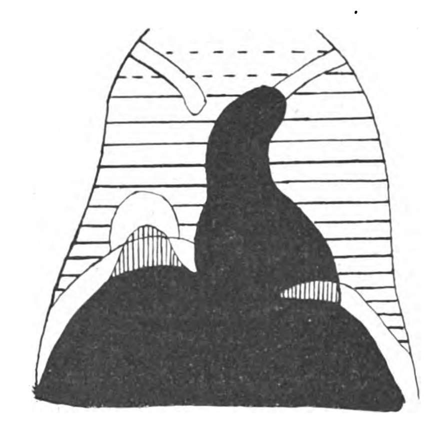


Fig. 5.

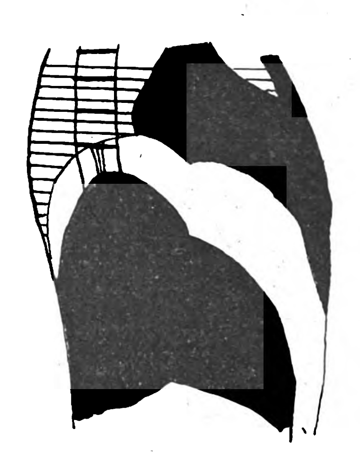


Fig. 6.

der durch eine einheitliche Bogenlinie entsprechend dem Zwerchfellbogen begrenzt wird, eine etwas weniger schattendichte Kuppe aufgesetzt, welche in Größe, Form und Lage der dem Zwerchfell aufgesetzten Kuppel entspricht. Bei tiefer Inspiration steigt nun die untere Zwerchfellinie stärker herab als die obere, so daß die kuppelartige Luftblase weiter ins Lungenfeld vorragt. Gleichzeitig rückt der Leberschatten abwärts, in geringerem Ausmaße, die ihm aufgesetzte Kuppe, so daß diese in die Höhe gezogen erscheint und mit ihrer höchsten Erhebung über die untere Bogenlinie hinaus in den beschriebenen Kuppelraum ragt. Beim Müllerschen Versuch und ebenso beim Pressen steigt sowohl die dem Zwerchfell als auch die der Leber aufgesetzte Vorwölbung empor, während Zwerchfell und Leber selbst sich senken; dadurch werden diese Gebilde größer und heben sich noch deutlicher ab.

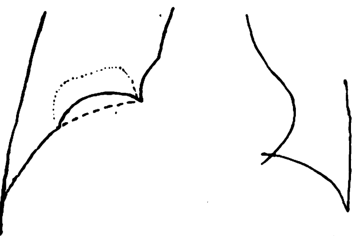
Im rechten Seitenbild (Fig. 6) sieht man die Vorwölbung der Leber und des Zwerchfells an der oben beschriebenen Stelle. Eine zweite Bogenlinie, welche wie im Vorderbilde den Luftraum über der Lebervorwölbung durchschneidet, ist hier nicht zu erkennen. Jedoch zeigt sich ein Strang, welcher von der beschriebenen Leberkuppel zur Spitze der Zwerchfellvorwölbung zieht. Bei forcierter Inspiration sehen wir ein analoges Verhalten wie im Vorderbilde, dabei zeigt sich eine leichte Kerbung des Zwerchfells zwischen vorderem und mittlerem Drittel. Beim Pressen — der Patient war nicht mehr zu überreden, nochmals den Müllerschen Versuch zu machen — berührte diese Kerbung sogar den Leberrand, so sehr hatte sie sich vertieft. Im übrigen stieg das Zwerchfell herab, während sich die Kuppel nach oben ausdehnte. Dabei zog der Strang die Leberkuppe nach sich, während die übrige Leber eine deutliche, wenn auch kleinere als inspiratorisch Abwärtsbewegung zeigte.

Zwar wurde meines Wissens eine Hernia diaphragmatica vera bei luftgefülltem Abdomen noch nicht beobachtet [nur Wels (43) spricht diesbezüglich Vermutungen aus], doch muß uns die Deutung so klarer Bilder leicht fallen. Die kuppelartige Vorwölbung des Zwerchfells entspricht offenbar dem Bruchsack, die zweite weniger gewölbte Bogenlinie einer intakten davor gelegenen Zwerchfellpartie, der Buckel der Leberoberfläche dem Inhalt des Bruches. Somit erscheint die Diagnose Hernia diaphragmatica dextra hepatis vera gerechtfertigt. Der Adhäsionsstrang erklärt uns die dem Zwerchfell gleichsinnigen respiratorischen Bewegungen der Hernie vor Anlegen des Pneumoperitoneum, sowie das merkwürdige Phänomen, daß bei Pneumoperitoneum im Müllerschen Versuch Leberteile einander entgegengesetzte Bewegungen ausführen.

Der Defekt im rechten Zwerchfell scheint dessen Muskelkraft erheblich herabzusetzen, es wird durch das Pneumoperitoneum viel stärker emporgetrieben als das linke. Die Druckdifferenz zwischen Thorax und Abdomen manifestiert sich am Zwerchfelldefekt, so konnte im Lauf der Zeit die Lebervorwölbung als Ausdruck der „aktiven Plastizität der Leber“ [Tandler (39)] entstehen.

Fall 3. Die 59jähr. Pfründnerin, J. N., litt seit Jahren an Cholezystitis. Sonstige Erkrankungen, Abortus und Trauma, werden negiert. Nach Erbrechen trat einmal eine Inguinalhernie links auf. Lues ist wahrscheinlich, Wassermann war positiv, doch war Pat. damals ikterisch.

Wegen event. Veränderungen am Magen wurde die Pat. der Röntgenuntersuchung zugeführt. Als zufälliger Nebenbefund ließ sich folgendes erheben (Fig. 7):


Fig. 7.

Das rechte Zwerchfell steht ungefähr drei fingerbreit höher, verläuft steiler und bewegt sich respiratorisch schlechter als das tieferstehende flache linke Zwerchfell. In seinem mittleren Anteil, näher dem Herzschatten als der lateralen Thoraxwand, bemerkt man eine ziemlich flache Vorwölbung, deren stärker als das Zwerchfell gekrümmte Begrenzung mit diesem nach medial und lateral hin je einen stumpfen Winkel bildet. Bei forcierter Atmung finden normalsinnige Bewegungen der Zwerchfelle statt die Vorwölbung aber bewegt sich paradox, so daß sie im Inspirium aus dem Zwerchfell emporzuwachsen scheint, um exspiratorisch wieder zu geringerer Höhe zusammenzusinken. Beim Müllerschen Versuch steigen beide Zwerchfelle nicht wesentlich tiefer, hingegen springt die Vorwölbung gleich um mehrere Zentimeter gegen das rechte Lungenfeld vor, so daß sie fast rechtwinkelig gegen das Zwerchfell abgesetzt erscheint und nun „zapfenartig“ aussieht.

Das rechte Seitenbild zeigt uns die Vorwölbung im vorderen Zwerchfellanteil gelegen, sie berührt jedoch die vordere Thoraxwand nicht, ist recht flach. Erst bei tiefer Atmung und ganz besonders beim Müllerschen Versuch sieht man recht deutlich die scharf abgesetzte Vorwölbung vor der Wirbelsäule auf- und absteigen.

Auch in diesem Falle fanden sich keine wesentlichen Lageanomalien der röntgenologisch darstellbaren Baucheingeweide. Es fand sich auch keine Verlagerung des Herzens, kein Mediastinalwandern.

Pneumoperitoneum: Es wurden nur nicht ganz 500 ccm Sauerstoff eingefüllt, die Durchleuchtung sofort angeschlossen. Das rechte Zwerchfell steht wieder viel höher als links, es zeigt sich als ganz zarte Bogenlinie, auf deren mittleren Partien eine kürzere, gleichfalls nach oben konvexe zweite Bogenlinie, welche stärker gekrümmt erscheint, aufgesetzt ist. Diese zweite Bogenlinie, welche den halbmondförmigen Luftraum oberhalb des Zwerchfells gegen das Lungenfeld abgrenzt, entspricht wohl wiederum dem Brucksack, seine untere Begrenzung dem Zwerchfell. Die Leber, welche nur wenig vom Zwerchfell abgehoben war, zeigte an ihrem oberen Kontur eine ganz flache Vorwölbung von geringerer Schattendichte, entsprechend dem prolabierten Leberstück. Bei tiefer Inspiration wölbte sich der Bruchsack und in geringerem Maße die Lebervorwölbung stärker vor, immerhin war diese Vorwölbung gelegentlich so hochgradig, daß die Kuppe des Lebervorsprungs in den Bruchsack hineinragte, also von der Linie des intakten Zwerchfells geschnitten wurde.

Ein entsprechendes Bild sieht man bei frontaler Durchleuchtung. Die Vorwölbung der Leber wird nur durch je eine flache Kerbe ihrer oberen und vorderen Fläche markiert. Die Leber als Ganzes scheint um eine weit rückwärts gelegene transversale Achse nach vorne und unten gekippt zu sein. Auf die dem Vorderbilde analogen respiratorischen Phänomene brauche ich nicht näher einzugehen. Erwähnt sei noch, daß auch im Seitenbilde der Kontur des Zwerchfells als dünne Linie zu erkennen war, sichtbare Adhäsionsstränge fehlten.

Aus äußeren Gründen konnten Bilder von dieser Pat. erst nach einigen Stunden angefertigt werden. Mittlerweile war soviel Sauerstoff resorbiert worden, daß sich die Leber dem Zwerchfell fast ganz wieder angelegt hatte. Nur der Bruchsack war noch gasgebläht. (Fig. 8 u. 9.) Aufgefordert, tief zu atmen, zeigt die Pat. nun einen vorwiegend kostalen Atemtypus, dementsprechend paradoxe Bewegung beider Zwerchfelle. Der Bruchsack steigt nun inspiratorisch zugleich mit dem Zwerchfell empor, nur um ein Vielfaches höher als dieses, exspiratorisch herunter, so daß er gewissermaßen als Manometer dienen kann; sein jeweiliger Höhendurchmesser ist der Höhe der thorakoabdominellen Druckdifferenz proportional. Die Diagnose lautet auch in diesem Fall: Hernia diaphr. dextr. vera hepatis.

Fall 4. Die 27 Jahre alte J. H., Schlossersgattin, ist im zweiten Monat gravid. Die Anamnese ergibt ein Trauma in der Kindheit ohne weitere Folgen, mit 19 Jahren Lungenspitzenkatarrh, später

wahrscheinlich Gonorrhoe und einem Abortus. Auf dem Zuweisungsschein wird nach dem Lungenbefund gefragt; klinischer und Röntgenbefund ergeben eine Apizitis dextra.

Als Nebenbefund wird erhoben (Fig. 10 und Tafel XXX, Fig. 2): Herz und Zwerchfell liegen an normaler Stelle, das rechte nur wenig höher als links. Aus dem rechten Zwerchfell ragt eine kinderfaustgroße, annähernd rechteckig begrenzte Vorwölbung vor, die mit der einen längeren Seite dem Zwerchfell aufsitzt, während die gegenüberliegende Seite nach außen oben sieht. Respiratorisch bewegt sich diese Vorwölbung nicht, bzw. bei tiefer Inspiration macht sie eine kleine mit dem sich stärker bewegenden Zwerchfell gleichsinnige Abwärtsbewegung. Fordert man die Patientin auf, maximal zu inspirieren, so kann man auf der Höhe des Inspiriums eine Einschnürung an der Basis der Vorwölbung erkennen, so daß die Ränder des Plateaus der Vorwölbung überhängen, das ganze Gebilde „pilzartig" aussieht. Der Müllersche Versuch ist positiv, d. h. die Zwerchfelle bewegen sich abwärts, die Vorwölbung aufwärts.

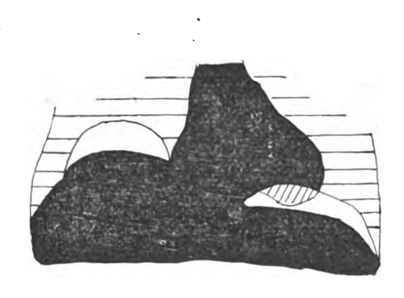


Fig. 8.

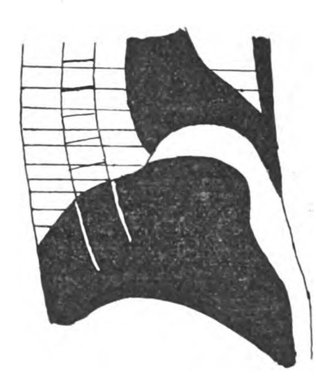


Fig. 9.



Fig. 10.

Das rechte Seitenbild (Tafel XXX, Fig. 3) zeigt die nunmehr unregelmäßig aber scharf begrenzte Vorwölbung in den mittleren Partien des rechten Zwerchfells. Analoge Bewegungsphänomene wie im Vorderbilde können auch hier beobachtet werden. Diagnose: Hernia diaphragmatica dextra hepatis.

Eine Nachuntersuchung im sechsten Monat der Gravidität ergab einen unveränderten Befund.

Die Besonderheit dieser 4 Fälle liegt teils in ihrer Lokalisation im rechten Zwerchfell, teils darin, daß der Bruchinhalt Leber ist. Bereits Lacher (26) weist darauf hin, daß das Verhältnis von linksseitigen zu rechtsseitigen Zwerchfellhernien gleich 5 : 1 sei, welches Verhältnis auch schon Cruveilhier (6), Dreifuß (8) und Schöller (36) gefunden hätten. Über die Ursachen dieses so verschiedenen Verhaltens der beiden Seiten sprechen sich die meisten Autoren ziemlich übereinstimmend aus.

Bekanntlich entwickelt sich das Zwerchfell aus einer ventralen und einer dorsalen Anlage, zwischen beiden kommunizieren Brust- und Bauchhöhle [„Pleuroperitonealpassage" nach Keith (23), „Foramen pleuroperitoneale" nach Gruber (13)]. Dieses Foramen kommt rechts früher zum Verschluß als links. Ferner liegen die Verhältnisse für das Zustandekommen einer Hernie auch insofern links günstiger, als Magen und Dünndarm mobiler sind als die große Lebermasse — „the bloc of liver" wie Keith sagt —. Und dieser Umstand gilt natürlich nicht nur für kongenitale, sondern auch für akquirierte traumatische Hernien. „Nur bei ausgedehnten Zerreißungen des rechten Zwerchfells, kann die ganze Leber vorfallen. Derartige Schüsse sind aber fast immer sofort tödlich" meint Oberndorfer (29). Das rechte Zwerchfell reißt seltener ein, weil es durch die Leber verstärkt wird, will Iselin (20) an Tierexperimenten darlegen. Nach Bonin (4) schmiegt sich die starre Leber der rechten Zwerchfellkuppe eng an und wirkt als Tampon; daher geben nur linksseitige Zwerchfellverletzungen zu Hernien Anlaß. Derselben Meinung geben Burckhardt und Landois (5) Ausdruck. Neugebauer (28) glaubt, daß bei Verletzungen des rechten Zwerchfells diese nebensächlicher seien als die eventuelle Blutung aus der Leber; von den breiten Ablösungen des Zwerchfells abgesehen, wird nur ganz selten der Riß so groß sein, daß die Leber vorfallen könnte. Eine etwas davon abweichende Meinung hat Gruber (13). „. . . ohne damit die Ansicht von der ausschließlichen

Schutzwirkung der Leber für den Schluß des rechten Foramen pleuroperitoneale unterschreiben zu wollen. Denn mitunter bleibt dieses Foramen trotz gut entwickelter Leber offen und dann sieht man, wie sich die Leber in ihrer Form den ungewöhnlichen Raumverhältnissen anpaßt, indem sie entweder wie ein Knopf in die Öffnung einwächst oder aber indem sie selbst nach der rechten Pleurahöhle unter stärkster Modifikation ihrer Gestalt, also bei anscheinend ungestörter Funktion durchtritt." Dies gilt für die kongenitalen Hernien. Andererseits finden wir zahlreiche Berichte von perkutanen perforierenden Zwerchfellverletzungen auf der rechten Seite, bei denen es zu keiner Hernie gekommen ist (z. B. die Fälle von Schlatter (34), Hinterstoisser (18), Eichel (9), Schmidt (35), Heß (16), Gruber, Oberndorfer u. a.). Meiner Meinung nach wird dieses Verhalten zum Teil auch durch das Vorhandensein eines Pneumo- bzw. Hämatopneumothorax auf der rechten Seite erklärt; durch einen solchen wird die Druckdifferenz zwischen Brust und Bauchhöhle aufgehoben; es fehlt somit die treibende Kraft, welche einen Prolaps der Leber durch ein verhältnismäßig kleines Zwerchfelloch bewirken könnte. Bis aber der Pneumothorax resorbiert ist, ist auch die rasch heilende Zwerchfellwunde geschlossen, die Leber eventuell durch starke Adhäsionen an ihrem Platz verankert. Bei der autoptischen, operativen oder röntgenologischen Kontrolle solcher Fälle fand man keine Spur einer Hernie, vielfach das Loch im Zwerchfell schon verheilt, was erfahrungsgemäß auf der linken Seite so gut wie niemals vorkommt. Vielmehr geben schon kleinste Defekte des linken Zwerchfells oft erst nach anfänglicher Vernarbung (Zwerchfellnarbenhernie), wenn sie nicht durch exakte Naht verschlossen wurden, über kurz oder lang zu Hernienbildung Anlaß. Den Mechanismus und die Rolle, welche das Netz dabei spielt, hat Wieting (44) einwandfrei dargelegt.

So kommt es, daß wir relativ häufig Teile der Leber nebst anderen Organen in linksseitigen Zwerchfellbrüchen [Großer (12), Gruber (14), Oberndorfer, Pape (30), Riesel (33) u. v. a.], auch Netz und Hohlorgane in rechtsseitigen Zwerchfellhernien vorfinden, sehr selten aber Leber als alleinigen Bruchinhalt einer Hernia diaph. dext. antreffen. So fand Lacher, daß unter 276 Fällen 45 mal Leber Bruchinhalt war, davon unter 42 rechtsseitigen Brüchen 22 mal. Leber allein war aber nur 6 mal auf der rechten Seite als Bruchinhalt zu finden und 3 Fälle von diesen 6 betrafen große, fast vollständige Zwerchfelldefekte [Cruveilhier (6), Guesnard (15) und Hill (17)], durch die der größte Teil der Leber durchgetreten war. Kleine Zwerchfelldefekte bei Erwachsenen, durch welche ein pilz- oder zapfenförmiges Leberstück ragte, fand ich nur in den pathologisch-anatomischen Arbeiten von Klebs (24) 1865, Engel (10) 1867, Jüdell (22) 1874, Bell (2) 1909, Gruber (13) 1914 beschrieben[1]). 2 Fälle von Keith, in denen sich Leberfortsätze in der Perikardialhöhle fanden, gehören eigentlich nicht hierher (vgl. Stöber (38) und Jöst (21) ähnliche Befunde am Hunde). Ähnliche Befunde an Neugeborenen finden sich in je einem Fall bei Dehn (7) und Portal (31), vielleicht auch in einem Fall von Vicq d'Azyr (41).

Die Frage nach der Entstehung solcher Brüche wird nirgends näher erörtert. Die Befunde von Dehn und Portal an Neugeborenen lassen an kongenitale Brüche denken. Nach Knaggs (25) beweist die Existenz eines Bruchsacks allein schon, daß die Hernie akquiriert wurde, was allerdings kaum richtig sein dürfte. Bruchsäcke sind in den Fällen von Klebs, Jüdell, Engel (und einem Fall von Keith) vorhanden, fehlen bei Bell (und in einem Fall von Keith), in den anderen Fällen finden wir keine Angaben darüber. Traumen ließen sich in den 3 erst zitierten Fällen nachweisen; es waren durchaus Herniae verae. In den eigenen Fällen 1, 2, 4 fanden sich anamnestisch Traumen, in Fall 3 Lues. Ein Bruchsack wurde in Fall 2 und 3 mit Sicherheit nachgewiesen. Auch die Lage der Bruchpforte klärt diese Frage nicht. In den zitierten Fällen fand sich der Bruch in der Mitte des rechten Zwerchfells, was sich mit der Annahme der intrauterinen Entstehung durchaus vereinbaren läßt. In den eigenen

[1]) Fall 26 von Burckhardt und Landois (5b) betraf eine schon umfangreichere Zerstörung des rechten Zwerchfells durch Gewehrschuß.



Fällen fand sich die Bruchpforte einmal parasternal, einmal seitlich rückwärts, einmal zentral und einmal vorne, etwa entsprechend der Mamillarlinie gelegen, also teils an atypischen, teils an Prädilektionsstellen für akquirierte Brüche. Jedenfalls möchte ich annehmen, daß derartige Leberhernien sowohl kongenital wie akquiriert sein können. In letzterem Falle stelle ich mir die Pathogenese so vor, daß sich nach einer subkutanen Zwerchfellruptur die Heilung der Zwerchfellwunde aus irgendeinem Grunde so lange verzögert, bis sich die Leber den geänderten Raum- und Druckverhältnissen angepaßt hat, bzw. bei Vorhandensein einer präformierten schwächeren Stelle (siehe auch Fall 5) ein allmähliches Nachgeben dieser und eine formale Umwandlung der Leber[1]). Für die Entstehung derartiger kongenitaler Hernien hat Gruber (s. oben) eine Erklärung gegeben.

In Ermangelung eines Sektionsbefundes von einem eigenen Falle möchte ich auf die weitgehende Ähnlichkeit zwischen den eigenen Röntgenbildern und den Bildern von Präparaten von Bell und Jüdell bzw. den Sektionsbefunden hinweisen. So schreibt Engel: „An der oberen Seite der Leber, an der rechten Seite des Ligamentum suspensorium, nahe an der Mitte desselben, bildete die Lebersubstanz einen senkrecht nach oben gerichteten zapfenförmigen Fortsatz von Zylinderform mit kuppenförmig abgerundetem Ende, der eine Höhe von 5 cm und einen Umfang von 14 cm hatte. Er paßte genau in eine von der Bauchseite aus zugängliche in die rechte Pleurakavität hineinragende Tasche ...“ Zu erwähnen wäre noch, daß in den zitierten pathologisch-anatomischen Arbeiten berichtet wird, am Leberfortsatz habe sich Läppchenstruktur mit Zentralvenen und Gallengängen erkennen lassen.

Der Vollständigkeit halber wäre noch des Falles Beutler (3) Erwähnung zu tun: Beutler fand bei einem 26j. Leutnant, der einen Gewehrdurchschuß erlitten hatte (Einschuß rechte Brust vorne, Höhe der 3. Rippe, Ausschuß an der rechten Gesäßbacke), vor dem Röntgenschirm über dem rechten Zwerchfell eine scharf begrenzte halbkugelförmige, an der Basis 9 cm messende Verschattung, die sich respiratorisch mit dem Zwerchfell bewegte. Die Basis wurde durch den schattendichteren Leberschatten gebildet, dessen oberer Raum unverändert erschien. Größe und Kontur des Schattens war weder respiratorisch noch sonst wie veränderlich. Das rechte Zwerchfell war respiratorisch schlechter verschieblich. Von der Vorwölbung zogen Schattenstränge nach der vorderen 3. Rippe, in welcher ein Defekt war. Normale Lage und Funktion des Magendarmkanals. Der Befund blieb jahrelang konstant. Beutler schließt aus der kleinen Ein- und Ausschußöffnung auf einen engen Schußkanal. Dieser wäre zu eng, um Bauchorgane vorfallen zu lassen. Ferner spricht das Fehlen von Schwankungen der Kontur bei der Atmung gegen Hernie. Leber wäre seiner Meinung nach als Bruchinhalt auszuschließen, wegen der glatten und flachen oberen Lebergrenze im Röntgenbild. Ferner meint er auch, Tumoren, Zysten und Echinokokkus der Leber ausschließen zu können Er deutet diesen Fall als organisiertes subphrenisches Hämatom. Nach der Meinung verschiedener Autoren fließt nämlich aus perforierenden Leberwunden mehr Blut gegen die Pleurahöhle ab als gegen den Bauch. Nun wäre es, nachdem das Loch im Zwerchfell bereits verklebt war, zu einer Blutung aus dem Leberschußkanal gekommen. Dadurch wäre das Zwerchfell von der Leberoberfläche abgehoben und gegen die Pleurahöhle vorgewölbt worden. Dieses Hämatom sei dann nicht resorbiert, sondern organisiert worden. Eine autoptische Kontrolle des Falles fand nicht statt.

Im Zusammenhang mit dem oben über perforierende Verletzungen des rechten Zwerchfell Gesagten scheint dieser Erklärungsversuch recht plausibel. Haben unsere Röntgenbilder auch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von Beutler reproduzierten Bilde, so läßt sich seine Erklärung auf obige Fälle doch nicht anwenden; in dem einen Fall handelt es sich eben um eine perkutane Zwerchfellverletzung, die sicher einen Pneumothorax zur Folge hatte, unter dessen Schutz die Zwerchfellwunde heilen konnte. In den anderen Fällen konnte es sich höchstens um eine subkutane Zwerchfellruptur handeln (wenn wir eine kongenitale Entstehung nicht annehmen wollen), durch welche die Druckdifferenz allmählich Leber hindurchgepreßt hat.

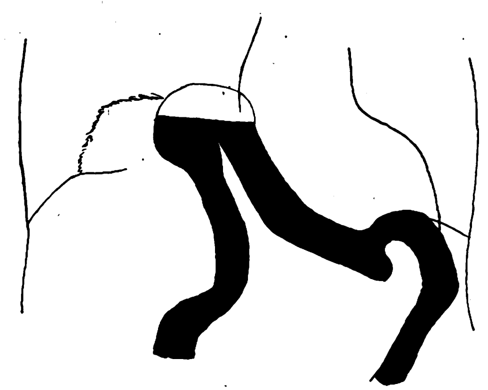
Der Ausfall des Müllerschen Versuches, die Konstanz des Befundes und das Verhalten im Pneumoperitoneum berechtigen uns zu dieser Diagnose. Maligne Tumoren der Leber ließen sich aus dem klinischen Verlauf ausschließen. Denken wir an gutartige Tumoren der Leber im weitesten Sinne des Wortes, so ließe sich kein Grund dafür angeben, daß in unseren Fällen das

---

[1]) In analoger Weise wie bei der Entstehung von Schnür- und Zwerchfellfurchen (zur Differentialdiagnose gegen letztere siehe später).

Zwerchfell an zirkumskripter Stelle geschädigt erscheint, welche Tatsachen aus dem Ausfall des Müllerschen Versuches hervorgeht. Vor Verwechslung mit Zwerchfellfurchen der Leber, etwa an der Grenze von Pars tendinea und Muskulosa des Zwerchfells [wie solche z. B. Aßmann (1) beschreibt], schützt uns die Konstanz des Befundes und das Verhalten im Pneumoperitoneum. Derartige Verwölbungen der medialen Zwerchfellpartien sind nämlich nur in der Inspirationsstellung deutlich sichtbar und verschwinden im Pneumoperitoneum überhaupt. Den Einwand, daß in diesen Fällen Zwerchfelldivertikel vorliegen, kann ich nicht entkräften. Diese Diagnose läßt sich röntgenologisch nicht stellen; ein Divertikel des Zwerchfells wird dem Röntgenologen immer als Zwerchfellhernie imponieren. Ob sich der pathologisch-anatomische Begriff des Divertikels gegenüber der Hernie des Zwerchfelles scharf abgrenzen läßt, soll in einer späteren Arbeit erörtert werden.

Fall 5 [1]). Betrifft die 77 j. Frau M. H., die wiederholt auf der Klinik behandelt wurde. Sie leidet an einem großen Ovarialkystom der rechten Seite, dessen Operation von Gynäkologen mit Rücksicht auf pen Kräftezustand der alten Frau abgelehnt worden war. Von Zeit zu Zeit wird sie nun auf der Klinik punktiert; nachdem einige Liter einer hämorrhagischen Flüssigkeit abgelassen sind, fühlt sie sich wieder erleichtert. Übrigens klagt sie über keine sehr heftigen Beschwerden, nur Spannungsgefühl im Bauch, manchmal Knöchelödeme. Ein stärkeres Trauma hat sie niemals erlitten.


Fig. 11.

Der physikalische Befund, wie er nach Kenntnis des Rötgenbildes erhoben werden konnte, soll gleich vorweggenommen werden. Er war recht wechselnd. Nur manchmal ein Fehlen der Leberdämpfung vorne zwischen Sternum und rechter Medioklavikularlinie und eine Zone hypersonoren Schalles rechts hinten unten; einmal wurden dort Darmgeräusche auskultiert.

Die Röntgendurchleuchtung (Fig. 11) zeigte Zwerchfellhochstand (infolge des durch den Tumor aufgetriebenen Bauches); das linke Zwerchfell steht in der Höhe des achten hinteren IKR. Das rechte Zwerchfell zeigt eine sonderbare Teilung in drei nebeneinander liegende Bogenstücke. Der laterale Bogen entspricht in seiner Höhe ungefähr dem linken Zwerchfell; der mittlere ist ganz unscharf begrenzt, wie ausgefranst, und steht um Handbreite höher; der mediale Bogen ist wieder scharf begrenzt und steht wenig höher als der mittlere, ebenso hoch wie der obere Kontur des ausladenden linken Ventrikels des aortisch konfigurierten nach links verlagerten Herzens. Unter dem medialen Bogen befindet sich eine Gasblase, welche — wie die Untersuchung mit Kontrastspeise ergibt — dem Kolon angehört. Es handelt sich also wiederum um eine Verlagerung von Baucheingeweiden in die Brusthöhle. Bei oberflächlicher Atmung sind die Exkursionen der unteren Lungengrenze zu klein, um Details beobachten zu können. Bei tiefer Inspiration tritt das linke Zwerchfell in normaler Weise tiefer, ebenso der laterale Bogen rechts, während die beiden medialen Bogen, der mittlere weniger als der mediale, aufwärts steigen, dabei rückt der rechte Herzrand etwas nach links. An der Lungenzeichnung kann man gleichsinnige Bewegungen der Lunge über den entsprechenden Abschnitten erkennen. Diese Bewegungsphänomene müssen wohl dieselbe Ursache haben wie der eigentümliche Ausfall des Müllerschen Versuches in den ersten 4 Fällen.

Verfolgt man den Verlauf des Kolons, so findet man das Zökum ungefähr handbreit oberhalb des Pfannendaches des Hüftgelenks hinten im Bauchraum gelegen. Das Colon ascendens biegt dann scharf nach medial und vorne um, um nahe der Mittellinie in fast rechtem Winkel senkrecht nach oben zu ziehen; es gelangt an der Vorderfläche der Leber vorbei, knapp rechts neben dem Sternum in die Brusthöhle und bildet dort eine Schlinge, die an

[1]) Wurde demonstriert in der Sitzung der Ges. f. i. Med. u. Kinderhlk. in Wien, am 9. 2. 1922, ref. l. c.

ihren Fußpunkten deutlich etwas eingeschnürt erscheint; diese Schlinge gehört jedenfalls schon dem Colon transversum an. Ihr abführender Schenkel verläuft weiterhin ziemlich steil nach links und kaudal, in leichtem Bogen vorne um den Magen herum, zur Flexura lienalis, die nicht bei jeder Untersuchung deutlich erkennbar ist. Der weitere Verlauf bietet nichts von der Norm Abweichendes. Interessant sind die respiratorischen Bewegungen des Kolons. Wie bereits erwähnt, bewegt sich die im Thorax befindliche Schlinge inspiratorisch nach oben, während die kaudal gelegenen Darmabschnitte den Zwerchfellbewegungen folgen, also inspiratorisch herabsteigen; daher kommt es in einer etwa handbreit unter dem Zwerchfell gelegenen gewissermaßen „neutralen" Zone zu einer transversalen Bewegung des Darms, im Sinne der Streckung seiner Krümmungen.

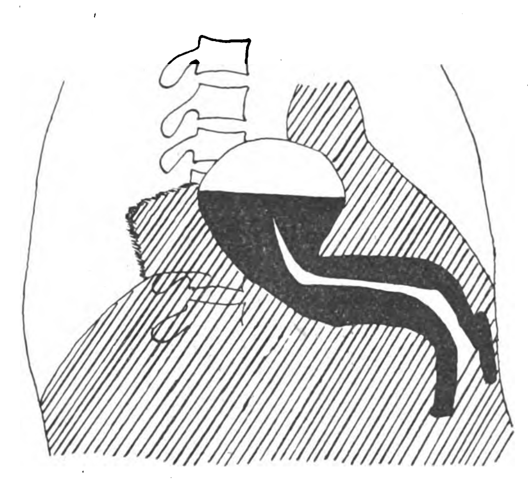


Fig. 12.

In der Fechterstellung sieht man noch immer die drei Bogen mit ihren charakteristischen respiratorischen Bewegungen nebeneinander liegen (Fig. 12).

Im rechten Seitenbild projiziert sich der kompakte mittlere Schatten auf die Gasblase und beide in den Herzschatten, so daß wir schließen müssen, daß sie ebenso wie das Herz der vorderen Thoraxwand anliegen.

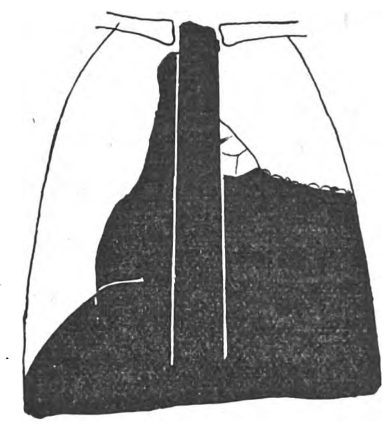
Die Analogie in der Lokalisation der Bruchforte mit dem Fall 1 ist auffallend. Auch hier lautet die Diagnose: Hernia diaph. parasternalis dextra. Als Bruchinhalt wurde außer der Kolonschlinge als Substrat des faserigen Schattens Netz angenommen. Bemerkenswert ist noch, daß dieser Befund unabhängig von den Volumschwankungen des Abdomens war.

Eine Hernia diaph. dext. parasternalis, wie sie Fall 1 und 5 darstellt, würde meines Wissens noch nicht röntgenologisch beobachtet. Waelli (42) konnte mangels eines radiologisch sichtbaren Bruchinhaltes die Diagnose Hernia diaphrag. parasternalis vera duplex erst gelegentlich einer wegen Lageanomalien des Colon transversum vorgenommenen Operation stellen.

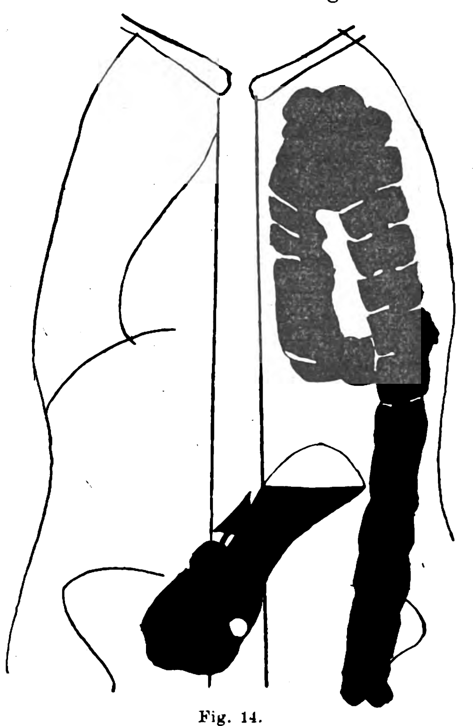
Nach der Darstellung von Thoma (40), mit dessen Fall unser Fall 5 weitgehende Ähnlichkeit besitzt (sogar der Verlauf des Dickdarms entspricht durchaus den von Thoma geschilderten Verhältnissen), ist das Foramen Morgagni (siehe Fall 1) eine Prädilektionsstelle für Hernien. In der Jugend wird der Zwischenraum zwischen sternalem und kostalem Zwerchfellansatz von Binde- und Fettgewebe ausgefüllt und von einzelnen Muskelfasern überbrückt. Diese schwinden mit dem Alter. Entwickelt sich das Fett reichlich, dann kann es die muskulösen Schenkel beiseite drängen, so daß bei späterem Fettschwund eine größere Lücke im Zwerchfell gegen den Bauchraum nur von Peritoneum diaphragmaticum bedeckt ist. Freilich wird auf der rechten Seite diese Lücke durch die Leber von unten her gedeckt. So wurde diese im Falle 1 Bruchinhalt, ein wahrscheinlich sehr seltenes Vorkommnis, wenigstens konnte ich in der Literatur keinen ähnlichen Fall auffinden. Nach Thoma muß sich erst Darm zwischen Leber und Zwerchfell einschieben, was ja nicht zu selten vorkommt, — man denke nur an den dem Röntgenologen wohlbekannten Befund der sog. „Weinberger-Chilaiditischen Hepatoptose" — dieser prolabiert dann in die rechte Pleurahöhle (vgl. Fall 5). Auf der linken Seite liegen die Verhältnisse anders. Das Herz und Perikard wirken hier gewissermaßen als Pelotte von oben her. So ist es auch verständlich, daß die rechte Parasternalhernie relativ häufiger vorkommt als die linke. In jedem Falle schiebt das Brucheingeweide das Herz nach der gesunden Seite. Unter den 290 Zwerchfellhernien von Thoma finden sich 13 parasternale, darunter 8 rechts gelegene. In der 635 Fälle umfassenden Statistik Eppingers (11) finden sich nur 9 Herniae diaph. parastern. dextr. Thoma und auch Lacher ist kein Fall einer falschen

Parasternalhernie (ohne Bruchsack) bekannt. Auch Eppinger fand parasternale Zwerchfellhernien nur bei Erwachsenen und rechnet sie daher zu den echten erworbenen Brüchen des Zwerchfells. Daher scheint der Analogieschluß gerechtfertigt zu sein, daß auch die eigenen 2 Fälle erworbene Hernien sein und einen Bruchsack besitzen dürften. Der Hochstand des Zökum in Fall 5 spricht nicht für kongenitales Bestehen, sondern kann auch als Verlagerung durch den Ovarialtumor erklärt werden.

Eine Hernia diaph. sinistr. spuria congenita fand sich in **Fall 6.** Der damals 27j. Student der Medizin W. B. wurde vor 2 Jahren mit den Erscheinungen einer Pylorusstenose auf die Klinik aufgenommen. Die Anamnese ergab nichts Besonderes. Er hatte nur gelegentlich Magenbeschwerden, Verstopfung. Der ganze Stamm war von Akne vulgaris bedeckt. Wenige Tage vor seiner Aufnahme war er mit heftigem Erbrechen und Aufstoßen erkrankt.


Fig. 13.

Die Röntgen-Magenuntersuchung zeigte einen großen ektatischen Magen mit Retention 2. Grades; der schlecht darstellbare Bulbus duodeni schien nach links oben verzogen. Auffallend war der Thoraxbefund (Fig. 13): Das rechte Zwerchfell stand in der Höhe der 9. hinteren Rippe, war stark gewölbt und fiel steil lateralwärts ab. Die unteren Partien des linken Lungenfeldes waren von einem dichten ziemlich homogenen Schatten erfüllt, dessen obere Begrenzung in der Höhe der hinteren 6. Rippe eine annähernd horizontale, etwas unregelmäßig verlaufende, nicht ehr scharfe Linie bildete. Das übrige darüber befindliches Lungenfeld zeigte normale Lungenzeichnung und größere Lungenhelligkeit als rechts. Das Herz war stark nach rechts verlagert. In der Konkavität der Herztaille lag eine eigroße Luftblase, die durch mehrere zarte Linien in einzelne Kammern unterteilt war. Ähnliche, viel kleinere Luftblasen ragten auch mit dem oberen Pol über die oben beschriebene Schattengrenze hervor, diese teilweise aufhellend, wodurch der Eindruck einer unscharfen Begrenzung hervorgerufen wurde. Die Magenblase fand sich über handbreit tiefer als die obere Schattengrenze, noch tiefer als der rechte Zwerchfellbogen. Bei ruhiger Atmung bewegte sich der Schatten kaum. Bei tiefer Inspiration trat das rechte Zwerchfell um einen Interkostalraum tiefer, links stieg der obere Schattenrand 1—2 cm höher, bewegte sich also paradox. Im selben Sinne fiel der Müllersche Versuch aus: das rechte Zwerchfell senkte sich, die linke untere Grenze der Lungenhelligkeit stieg empor. Diese Befunde waren aber keineswegs konstant. Bei einer anderen Untersuchung stand die linke Grenzlinie tiefer, waren die Gasblasen kleiner. Wieder ein anderes Mal zeigte diese Grenzlinie nicht paradoxe, sondern normalsinnige respiratorische Verschieblichkeit, wenn auch in viel geringerem Ausmaße als rechts. Hingegen war der Ausfall des Müllerschen Versuches jedesmal wie oben geschildert, ebenso auch das Mediastinalwandern, nämlich inspiratorisch nach links. Doch auch der Befund am Magen war nicht konstant. Wenige Tage nach der ersten Untersuchung wurde ein nur wenig gedehnter Magen gefunden, der sich rasch entleerte. Wieder nach einigen Tagen setzten heftige subjektive Beschwerden ein, der Pat. erbrach viel; röntgenologisch wurde wiederum ein hochgradig ektasischer Magen gefunden. Untersuchte man den Pat. in Rückenlage, so fand man viel mehr vom linken Lungenfeld verdunkelt. Eine feine gleichmäßig geschwungene, absolut scharfe, wenn auch wenig schattendichte Bogenlinie zog vom Mittelschatten bis zur linken seitlichen Thoraxwand. Dabei erreichte ihr Krümmungsscheitel die Klavikula. Unter dieser Bogenlinie fand sich ein Saum von allerkleinsten bis kirschgroßen Gasblasen, noch weiter kaudal wieder die homogene Schattenmasse, in welcher, je nach dem zeitlichen Abstand von der Einnahme der Kontrastmahlzeit, bald gefüllte Dünndarm-, bald gefüllte Dickdarmschlingen, manchmal auch beides gleichzeitig zu sehen war. Die Untersuchung mit Kontrasteinlauf zeitigte folgendes Ergebnis (Fig. 14):


Fig. 14.

Zunächst füllte sich die Ampulla recti, dann floß die Kontrastmasse in eine sehr lange Sigmaschlinge, gelangte auf den linken Darmbeinteller, von dort stieg der Einlauf in gestreckter Linie bis in den linken Thorax hinauf. Der Verlauf im Thorax selbst war zu verschiedenen Zeiten verschieden. Einmal stieg die orale Fortsetzung des Colon descendens entlang der lateralen Thoraxwand auf, bog nach medial um, stieg entlang der Wirbelsäule herab und endete, sich wieder lateralwärts wendend, im horizontal gelagerten Zökum. Ein anderes Mal bildete das Kolon im linken Thorax eine Schlinge in der Form einer 8, auch kompliziertere Schlingenbildung fand sich. Jedesmal aber wurde die Grenze gegen die linke Lunge, die nunmehr auch gelegentlich die Klavikula beträchtlich überragte, durch die Konvexität einer Kolonschlinge gebildet, die isolierte Bogenlinie war verschwunden, bzw. eben durch den äußeren Rand dieser Schlinge gebildet worden. Wurde der Pat. wieder im Stehen untersucht, so fand sich wieder das alte Bild.

Das Auftreten einer Bogenlinie in Rückenlage läßt sich vielleicht so erklären: Im Colon findet sich immer etwas Gas, dieses sammelt sich natürlich in der höchstgelegenen Darmschlinge an, welche wieder eben durch das Gas auf dem Niveau der anderen Därme schwimmend erhalten wird. So sehen wir am stehenden Pat. eine Reihe von Gasblasen an dem oberen fast horizontalen Grenzkontur der Schattenmasse. In Rückenlage wirkt nun auf diese am weitesten kranial gelegene Darmschlinge der hydrostatische Seitendruck der Baucheingeweide und disloziert sie noch weiter kranialwärts, während ihre Schenkel durch die Mesenterien fest verankert sind. Dadurch wird diese Schlinge wie ein Bogen gespannt, erhält dadurch die gleichmäßige Rundung, während die an der Konvexität der Schlinge angesammelten Gasblasen die äußere (kraniale) Darmwand als isolierte dunkle Linie erscheinen lassen. Die Einlaufsfüllung verdeckt dann die Gasblasen und so wird die Bogenlinie vom Kontrastschatten wieder konsumiert.

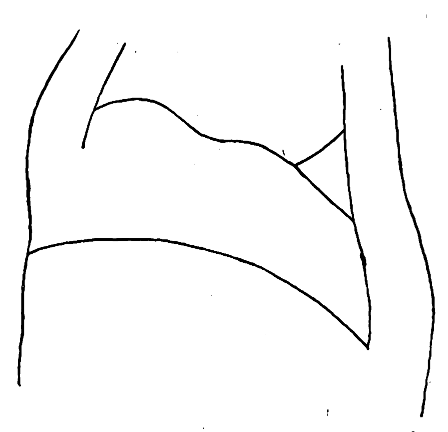


Fig. 15.

Im linken Seitenbild (Fig. 15) sah man ganz deutlich das rechte Zwerchfell als einheitliche ziemiche flache Bogenlinie, gut handbreit darüber, die Grenzlinie der Hernie mit dem rechten Zwerchfell ungefähr parallel verlaufend, als unregelmäßig gewellte Linie, über welche die eine oder die andere Gasblase hervorragte.

Schon längst war somit die Diagnose: Hernia diaphragmatica gestellt worden und es war klar, daß es sich mangels eines Traumas in der Anamnese, zumal bei der offenbar nur auf eine Hypoplasie der linken Lunge zurückführbaren vermehrten Helligkeit des linken verkleinerten Lungenfeldes, nur um eine kongenitale handeln konnte. Ausgiebigere Verwachsungen waren daher nicht zu vermuten. Die enorme statische Verschieblichkeit der Grenzlinie ließ auf das Fehlen eines Bruchsackes, der häufige Lagewechsel der Brucheingeweide auf eine weite Bruchpforte schließen. Die Differentialdiagnose zwischen ulzeröser und mechanischer Pylorusstenose ließ sich nicht stellen.

Da die interne Behandlung erfolglos blieb, wurde dem Pat. zur Operation geraten. Bei der Probelaparatomie auf der I. chirurgischen Universitätsklinik (Hofrat Eiselsberg) erwies sich die Stenose als mechanisch bedingt, durch eine scharfe Abknickung des Duodenums, welches direkt in die Bruchpforte zog. Diese, für eine Faust zugängig, lag in den zentralen Partien des linken Zwerchfells. Durch die Bruchpforte zog Duodenum und Colon descendens, der dazwischen gelegene Darmabschnitt war Bruchinhalt, welcher sich ohne besondere Schwierigkeit hätte reponieren lassen. Auf Wunsch des Patienten wurde, ohne einen weiteren Eingriff zu tun, die Bauchwunde wieder geschlossen. Der Patient erholte sich sehr schnell, hatte in den seither verflossenen 2 Jahren keine Magenbeschwerden mehr und stark an Gewicht zugenommen.

Bei der kürzlich vorgenommenen Röntgennachuntersuchung fand sich der Ösophagus entlang des rechten Wirbelsäulenrandes herabziehend, er mündete in die fast handbreit unter dem rechten Zwerchfell gelegene Kardia. Der normal große Magen liegt schräg im Bauche (Fig. 14), sein kaudaler Pol reicht zwei Finger breit unter die Nabelhorizontale. Die Pars pylorica und der Bulbus duodeni verlaufen ungefähr parallel zur kleinen Kurvatur nach links oben, wobei die Spitze des Bulbus fast die Kardiahöhe erreicht. Nach 6 Stunden ist nicht nur der Magen, sondern auch beinahe der Dünndarm leer, bereits ein großer Teil des Dickdarms gefüllt. Der Befund der Hernie ist im allgemeinen unverändert.

Die physikalische Untersuchung ergab links unten an Ausdehnung und Intensität ungemein wechselnde Dämpfungen.

Einige der beschriebenen Symptome möchte ich kurz besprechen, zuvor wollen wir uns aber über die bei den Bewegungen der Hernie wirksamen Kräfte klar werden. Sieht man zunächst von der gesunden Thoraxhälfte ab, so läßt sich Brust- und Bauchhöhle ganz schematisch mit einer Toricellischen Röhre, einem einfachen Quecksilberbarometer vergleichen. Die Bauchhöhle entspricht dann dem Bassin des Barometers, die Baucheingeweide dem Quecksilber und die Retraktionskraft der Lunge der — sit venia verbo — saugenden Wirkung des Vakuums. Zwei Hauptgruppen von Kräften halten sich also das Gleichgewicht, wenn wir von mehr nebensächlichen Faktoren, die ihren Ursprung in den keineswegs starren Wänden des Systems haben, dem unvollkommenen Vergleich zuliebe, zunächst noch absehen wollen.

Der positive Abdominaldruck, dem äußeren Luftdruck vergleichbar, und die Retraktionskraft der Lungenbasis wirken in derselben Richtung nach aufwärts; in entgegengesetzter Richtung der hydrostatische Druck des Bruchinhaltes, welcher proportional der Höhe der Erhebung der Hernie über das gesunde Zwerchfell ist. Beide Kräfte sind einander jederzeit gleich, wir messen ja deshalb den äußeren Luftdruck an der Höhe der Quecksilbersäule. Wird also der eine Faktor größer, so muß auch sein Widerpart im selben Ausmaße wachsen. Wächst also der Abdominaldruck um den Druck des sich kontrahierenden, inspiratorisch tiefertretenden gesunden Zwerchfells, so muß auch die Höhenausdehnung der Hernie einen Zuwachs erfahren. („Paradoxe“ inspiratorische Hebung.)

Die gleichzeitige Größenänderung der Lungenretraktionskraft ist dabei eigentlich von untergeordneter Bedeutung; sie ändert daran nichts Prinzipielles, sondern nur das Ausmaß der Aufwärtsbewegung. Die Retraktionskraft kann dabei nämlich größer oder kleiner werden, natürlich auch gleichbleiben. Letzteres dann, wenn die inspiratorische Volumszunahme des Thorax genau dem Volumszuwachs der Hernie gleich ist, was ja theoretisch denkbar wäre und ganz gut bei einem oder dem anderen Atemzug der Fall sein könnte; die Lunge würde dann von der Atmung ausgeschaltet sein. Erweitert sich aber der Thorax mehr als der Volumszunahme der Hernie entspricht, so muß sich auch die Lunge entfalten, ihre elastischen Kräfte werden angespannt, d. h. die Retraktionskraft wächst und hilft mit, die Hernie aufsteigen zu lassen; das wird besonders dann der Fall sein, wenn die Lunge vorher stark retrahiert war. Schließlich kann sich der Thorax auch nur wenig erweitern (z. B. weil er schon in Inspirations- stellung stand, wie dies so häufig bei größeren Hernien beschrieben wird), dann retrahiert sich die Lunge, sie wird unter dem Andrängen der Hernie entspannt, es sinkt somit ihre Retraktionskraft.

Für das Ausmaß der Bewegung der Hernie kommt aber in erster Linie die Exkursionsbreite der Thoraxwand in Betracht. Dann erst der Dehnungsgrad der Lunge und schließlich die Weite der Bruchpforte. Durch Variierung dieser Faktoren, bei angenommenem konstanten inspiratorischen Druckzuwachs im Abdomen, kommen wir zu allen möglichen Exkursionsgrößen und -richtungen der Grenzlinie zwischen Hernie und Lunge. Ich will damit behaupten, daß die Hernie sich nicht immer paradox bewegen muß, sondern auch unbeweglich bleiben, ja sogar normal gerichtete Bewegungen ausführen kann. Um bei der letzten Möglichkeit zu bleiben, nehme man einen ausgesprochen kostalen Atemtypus an, eine stark relaxierte Lunge und eine enge Bruchpforte. Der Thorax erweitere sich beträchtlich, einem weiteren Prolaps von Eingeweiden setze die relativ kleine Bruchpforte erheblichen Widerstand entgegen, während die retrahierte Lunge sich relativ leicht entfalten läßt. Die eventuell geringe Volumszunahme des Bruchs wird durch die Erweiterung des Thorax überkompensiert, diese durch die Volumszunahme der Lunge in Anspruch genommen. Das Niveau der Hernie wird dann im Thorax absinken, sich also respiratorisch normal zu bewegen scheinen. Dazu kommt noch, daß bei thorakaler Atmung der inspiratorische Druckzuwachs im Abdomen kleiner ist als bei abdomineller, ja nach Schreiber (37) sogar der Mageninnendruck inspiratorisch kleiner als der äußere Luftdruck werden, also statt zuzunehmen, abnehmen kann. So erkläre ich mir den Wechsel der respiratorischen Hernienbewegung im Fall 6. Das eine Mal atmete der Pat., zum tiefen Atmen aufgefordert, abdominell (paradoxe Verschiebung), das andere Mal thorakal (normalsinnige Verschiebung).

Von vielleicht geringerer Bedeutung sind andere in verschiedener Richtung wirksame Kräfte wie die aktive Muskelkraft der Bauchdecken, der Zug der Mesenterien der prolabierten Intestina, etwaige Peristaltik (man denke an die sog. großen Pendelbewegungen des Darms).

In anderer Hinsicht erscheint das Verhalten des Mediastinums interessant. Wir wissen, daß es normalerweise durch den elastischen Zug der Lunge in seiner medianen Lage erhalten wird. Bei einer größeren Hernie gewinnt der Zug der Lunge auf der gesunden Seite die Überhand, da ja auf der kranken Seite ein höherer Druck herrscht. Die neue Gleichgewichtslage des Mediastinum erscheint also nach der gesunden Seite verschoben und kommt dadurch zustande, daß die Retraktionskraft der gesunden Lunge in dem Maße sinkt, als sich die Lunge nun retrahieren kann; ihr entgegen wirkt der noch verbleibende Rest an elastischer Kraft der „kranken" Lunge plus den im Mediastinum selber durch Dehnung geweckten elastischen Kräften. Bei der Atmung kommt es nun regelmäßig zum Mediastinalwandern und zwar wie in Fall 1 und 5 gewöhnlich inspiratorisch nach der gesunden Seite. Offenbar ist die Lunge der erkrankten Seite stärker relaxiert als die der gesunden, dementsprechend ist der Zuwachs an elastischer Kraft bei der Inspiration auf der gesunden Seite größer, das Mediastinum wird nach dieser Seite solange gezogen, bis in der oben geschilderten Weise Kräftegleichgewicht eintrifft. In einigen Fällen, wie z. B. in Fall 6, kann aber auch die umgekehrte Bewegung beobachtet werden. Meiner Meinung ist hier die Lunge der Hernienseite hypoplastisch, wie man aus dem vermehrten Luftgehalt der kleineren Lunge schließen kann. Sie ist also gar nicht so stark relaxiert, wohl aber die Lunge der gesunden Seite infolge der Rechtsverlagerung des Mediastinum. Daher ist auch der inspiratorische Zuwachs an elastischer Spannung auf der kranken Seite größer und so wandert das Mediastinum inspiratorisch nach der kranken Seite [vgl. auch Holzknecht und Hofbauer (19)].

Zusammenfassung:

1. Das Röntgenbild der bisher nur den pathologischen Anatomen bekannten Hernia diaphragmatica dextra hepatis (Fall 1—4) und
2. Hernia diaphragmatica dextra parasternalis (Fall 1 und 5) sowie
3. das Röntgenbild eines Pneumoperitoneums bei Hernia diaphragmatica vera (Fall 2 und 3) wird zum erstenmal beschrieben.
4. Die Seltenheit und die Pathogenese der Leberhernie wird aus den eigentümlichen Verhältnissen am rechten Zwerchfell zu erklären versucht.
5. Die Differentialdiagnose der Leberhernie gegen Tumoren der Leber und sonstige Vorwölbungen am rechten Zwerchfell wird aus dem Ausfall des Müllerschen Versuches, der Konstanz des Befundes und dem Verhalten im Pneumoperitoneum gestellt.
6. Im Anschluß an eine Hernia diaphragmatica sinistra spuria congenita werden die in einer Hernie wirksamen Kräfte erörtert.

Literaturverzeichnis[1]).

1. Aßmann, Die Röntgendiagnose der inneren Erkrankungen. Vogel, Leipzig 1921.
2. Bell, Diaphragmatic hernia. Americ. Journ. of the med. Sciences, 1909, Bd. 137, S. 581.
3. Beutler, Zur Differentialdiagnose usw. Grenzgebiete, 1918, Bd. 32, S. 420.
4. Bonin, Über chron. Zwerchfellhernien. Bruns Beitrg., 1916, Bd. 103, S. 724.
5. Burkhardt und Landois, a) Die path. Anat. u. Behandlung der Bauchschüsse. ibidem S. 95. b) Die Brustschüsse im Kriege, Erg. d. Chir. u. Orthop., 1918, Bd. 10, S. 466.
6. Cruveilhier, zitiert nach Lacher siehe 26.
7. Dehn, Demonstr. ref. D. m. W., 1891, S. 737.

[1]) Eine ausführlichere Zusammenstellung der einschlägigen Literatur soll in einer demnächst erscheinenden Publikation im Wiener Archiv erfolgen.



8. Dreifus, zitiert nach Lacher 26.
9. Eichel, 2 Stichverletzungen des Zwerchfells. D. m. W., 1906, Nr. 39, S. 1586.
10. Engel, Geheilter Zwerchfellriß. W. m. W., 1867, Nr. 47, S. 737.
11. Eppinger, Allgemeine u. spez. Path. d. Zw. Supplement zu Nothnagel 1911.
12. Großer. Über Zwerchfellhernien. W. kl. W., 1899, Nr. 24, S. 655.
13. Gruber, Beitrag zur Lehre usw. Virchows Arch., 1914, Bd. 218, S. 84.
14. Gruber, Über die path. Anat. usw. Grenzgebiete. 1920, Bd. 32, S. 129.
15. Guesnard, zitiert nach Lacher siehe 26.
16. Heß, Über Schußverletzungen des Zw. usw. Grenzgebiete, 1918, Bd. 30, S. 346.
17. Hill, Report of a case of laceration of the diaphr. Lancet 1867.
18. Hinterstoisser, Stichverletzungen des Zw. usw. W. kl. W., 1915, Nr. 32, S. 864.
19. Holzknecht u. Hofbauer, Mitt. a. d. Rö.-Lab., 1907.
20. Iselin, Von Zwerchfellverletzungen usw. D. Zt. f. Chir., 1907, Bd. 88, S. 150.
21. Joest, Frankfurter Ztg. f. Path., 1912, Bd. 11, H. 2 u. 3.
22. Jüdell, Beckenfraktur usw. D. Zt. f. Chir., 1874, Bd. 4, S. 462.
23. Keith, Remarks on diaphr. hern. Brit. med. Journ., 1910, Bd. 10, S. 1297.
24. Klebs, Hernia diaphr. dextra etc. Virchows Arch., 1865, Bd. 33, S. 445.
25. Knaggs, On diaph. hernia etc. Lancet 1904, II. S. 358.
26. Lacher, Über Zw.-H. D. Arch. f. kl. Med., 1880, Bd. 27, S. 268.
27. Luksch, Echte erworbene Zw.-H. Prager med. W., 1903, Nr. 15, S. 169.
28. Neugebauer, Zur Chir. d. Zw. D. m. W., 1901, Nr. 46, S. 858.
29. Oberndorfer, Zw.-Schüsse u. Zw.-H. M. m. W., 1918, Nr. 51, S. 1426.
30. Pape, Dissertation, Leipzig 1904, zit. n. Riesel, M. m. W., 1907, S. 637.
31. Portal, zit. n. Cailloud. Virchows Arch., 1914, Bd. 218, S. 64.
32. Reich, L., Demonstration, W. m. W., 1922. Nr. 9, S. 414.
33. Riesel, Demonstration, M. m. W., 1907, S. 637.
34. Schlatter, 2 Fälle von usw. M. m. W., 1901, S. 1339.
35. Schmidt J. E., Über einige Zw.-Schußverletzungen. M. m. W., 1917, S. 62
36. Schöller, zit. nach Lacher siehe 26.
37. Schreiber, Zur physikalischen Untersuchung usw. Arch. f. kl. Med., 1883, Bd. 33, Nr. 4/5, S. 425.
38. Stöber, Hernia diaphragm. pericardialis. Frankf. Ztschr. f. Path., 1912, Bd. 10, H. 2.
39. Tandler, Zur Frage der Hepatoptose. W. kl. W., 1908, Nr. 48, S. 1661.
40. Thoma, 4 Fälle von H. d. Virchows Arch., 1882, Bd. 88. S. 515.
41. Vicq d'Azyr, zit. n. Cailloud ibid. 1914, Bd. 218, S. 64.
42. Waelli, Über die kongenital. H. usw. Arch. f. klin. Chir., 1912, Bd. 97, S. 95.
43. Wels, Untersuchungen zur Diagnose usw. Fortschritte a. d. G. d. Rö.-Str., 1921, Bd. 28, S. 162.
44. Wieting, Über die H. d. usw. D. Zt. f. Chir., 1906, Bd. 82, S. 315.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik zu Rostock (Direktor: Prof. Dr. Hans Curschmann).

Die Sklerose peripherer Venen im Röntgenbild.

Von

Privatdozent Dr. **Rudolf Stahl.**

(Hierzu Tafel XXX, Fig. a.)

Während Verkalkungsprozesse der peripheren Arterien sehr häufig als Nebenbefunde an Extremitätenaufnahmen alter Leute zur Beobachtung kommen, ist meines Wissens über Röntgenbefunde bei Venensklerose noch recht wenig bekannt.

Ich hatte kürzlich Gelegenheit zwei Fälle ausgesprochener Phlebosklerose zu untersuchen. An anderer Stelle[1]) soll über die klinischen Befunde, die genaue histologische Untersuchung eines bei Fall 2 am Lebenden exzidierten Stückes einer sklerosierten Vene, sowie über die weit zurückreichende, das Gebiet betreffende Literatur berichtet werden, deshalb sei hier nur das für das Verständnis Wichtigste angeführt.

[1]) Virchows Archiv.

Fall I. Bei einem 53jährigen Klempner mit langjährigen Beinbeschwerden wurde schon 1917 von Herrn Prof. Hans Curschmann eine Sklerose der oberflächlichen Beinvenen festgestellt. Seit 12 Jahren Symptome des intermittierenden Hinkens (Erb). März 1922 findet sich starke Schlängelung der peripheren Arterien ohne tastbare Kalkablagerungen. Blutdruck 75/145 mm Hg. An den Beinen keine Hautpigmentierungen im Sinne alter phlebitischer Prozesse. Die Vv. saphenae sind in ihrem ganzen Verlaufe von den Knöcheln bis zur Schenkelbeuge beiderseits als federkieldicke harte, leicht schmerzhafte Stränge tastbar. Geringe Schlängelung ist nur an der rechten V. saphena parva nachweisbar. Es gelingt nicht die verhärteten Venen durch Hochheben der Beine zum Kollabieren zu bringen. Die Fußpulse sind sämtlich deutlich vorhanden.

Die Röntgenaufnahmen lassen sowohl bezüglich der Diagnose „Arteriosklerose" als auch „Phlebosklerose" vollständig im Stich.

Fall II. 68jähriger unverheirateter Schuldirektor, der November 1921 wegen Leberschwellung bei alter Lues Aufnahme findet. Von Zeit zu Zeit treten seit 10 Jahren ziehende Schmerzen in den Beinen auf, die sich durch Atophan gut beeinflussen ließen.

Cubitalis und Temporalis beiderseits geschlängelt und verdickt, Radiales geschlängelt und gänsegurgelartig induriert. Herztöne leise, Puls 96, Blutdruck 90/155 mm Hg. Am rechten Oberschenkel leichte Schlängelung und Erweiterung der V. saphena magna. Sonst sind die Vv. saphenae magnae et parvae samt ihren Verbindungsstücken (rechts deutlicher als links) in ihrem ganzen Verlaufe als schmerzenempfindliche, von unversehrter Haut bedeckte, gleichweit bleibende, stellenweise steinharte höckerige Stränge von ungefähr Gänsekieldicke tastbar, die bei Hochheben der Beine nicht kollabieren. Fußpulse vorhanden. WaR. ++++.

Röntgendurchleuchtung der inneren Organe: Lungen, Herz, Zwerchfell o. B., namentlich keine nachweisbare Verbreiterung des Aortenschattens.

Extremitäten: Die sklerotischen Arteriae brachiales, femorales, popliteae, tibiales ant., dorsales ped. sind z. T. auch mit ihren feineren Verzweigungen auf den Röntgenplatten in typischer Weise erkennbar.

Außerdem waren in den seitlichen Unterschenkelaufnahmen die Vv. saphenae parvae deutlich sichtbar. Es zeigten sich dem Verlaufe der Vene entsprechend $^1/_2$ bis 1 cm lange kompakte, grobe, dicht aufeinanderfolgende, schmalrechteckige, scharf begrenzte Schatten, die auf Kalkeinlagerungen zu beziehen sind.

Aus diesen beiden Krankengeschichten ergibt sich also, daß zunächst die bindegewebige Fibrose der Venenwand auf gewöhnlichen Röntgenaufnahmen nicht darstellbar ist. Hätten wir Fall 1 länger zur Beobachtung zur Verfügung gehabt, so wäre nicht versäumt worden, nach dem Vorgehen von Revesz nochmalige Aufnahmen mit ganz weicher Röhre und langer Expositionszeit zu machen. Damit soll es ja gelingen, sogar normale Gefäße auf der Platte darzustellen. Allerdings konnte der Autor nicht entscheiden, ob die auf seinen Platten deutlich hervortretenden Gebilde Arterien oder Venen waren. Vielleicht gelingt es doch bei weiterer Ausbildung dieser Methodik auf Röntgenplatten in Zukunft auch Gefäßveränderungen verschiedenen Grades darzustellen, wie in Fall 1, bei denen noch keine Verkalkung vorliegt.

Aus Fall 2 ergibt sich, daß auch verkalkte Extremitätenvenen röntgenologisch gut darstellbar sind.

In der Literatur konnte ich darüber nur wenig finden. Paul Krause sagt, daß sich besonders schöne und durch ihre große Anzahl überraschende verkalkte Venen im Uterus älterer Frauen finden, wie E. Fränkel zuerst feststellte. Schatten von Phlebolithen in den Venen des Abdomens hätten wiederholt zu Fehldiagnosen durch Deutung als Nieren- oder Uretersteine Anlaß gegeben. Phlebolithen seien ferner röntgenographisch in alten Venektasien der Unterschenkel, einmal in der Fossa supraclavicularis nachgewiesen worden.

Aßmann spricht nur von „Phlebolithen" zentraler oder peripherer Venen bei Krampfaderbildung.

Beck veröffentlicht Röntgenbilder exzidierter Venenstücke einer Dame, die seit 30 Jahren an Varizen mit Unterschenkelgeschwür litt und wiederholt Thrombophlebitiden durchgemacht hatte. Bei diesen exzidierten Venenstücken ließen sich „ausgesprochene Verknöcherungen an Stelle der fibrösen Entartung" sowohl, wie Frühstadien, kleine verzweigte „Verknöcherungen", natürlich gut sichtbar machen.

Es ist hervorzuheben, daß die von uns konstatierten Kalkeinlagerungen in der Venenwandung, nichts mit Phlebolithen, zu tun haben. Letztere sind nach Romberg eigenartige Umwandlungen von Venenthromben besonders im Plexus prostaticus und in den Ligamenta lata aber auch in den Beinvenen. Wie Ribbert zeigte, erleiden diese Thromben eine teilweise oder vollständige Organisation mit zentral beginnender, sich schließlich bis zur Peripherie fortsetzender Verkalkung.

Die beigegebenen Röntgenbilder zeigen nun Verkalkungen einzelner Beinvenen, die sich von den gleichzeitig bestehenden Verkalkungen der Arterien deutlich unterscheiden. Während letztere mehr eine gleichmäßig verteilte feine Struktur im Verlauf der Arterien zeigen, stellen sich die ersteren als grobe klumpige kompakte Schatten dar. Wie die mikroskopische Untersuchung ergab und aus den unserer andern Arbeit beigegebenen Zeichnungen ersichtlich ist, liegen hier keine Venensteine, sondern Verkalkungsprozesse im fibrös entarteten Gewebe der Venenwand vor.

Es ist zu bemerken, daß in unserm Falle — und Venenverkalkung ist verhältnismäßig recht selten — die Venensklerose nur an den Unterschenkeln, und hier auch nur an den subkutan gelegenen, nicht an den zentralen Venen zu beobachten ist. An den Oberschenkeln und den oberen Extremitäten besteht nur eine Verkalkung der Arterien bis in feine Verzweigungen der Hände hinein, dagegen sind die Venen röntgenologisch frei von Veränderungen.

Schon Sack wies auf diese Prädilektionsstellen der Venensklerose hin und schloß daraus auf den im Vordergrund stehenden Einfluß mechanischer Momente. Ist doch in den Unterschenkelvenen der Seitendruck der Blutsäule am höchsten, und speziell die oberflächlichen Venen müssen ganz die Unterstützung der die tieferen Venen umgebenden Muskulatur entbehren.

Und gerade aus unsern Bildern ist ersichtlich, daß unter den mechanischen Einflüssen das statische Moment für die Verkalkung der Venen eine ganz andere Rolle spielt als für die Arterien: erstere wird nur an den oberflächlichen Unterschenkelgefäßen, letztere gleichmäßig verteilt an allen Extremitäten angetroffen.

So wichtig nun solche Feststellungen für unsere Anschauungen der Entstehung der Gefäßsklerose sind, und so interessant unser Röntgenbild der Venensklerose einerseits wegen ihrer Seltenheit sein mag, andererseits, weil die Natur des Prozesses (keine Venensteine!) gleich anschließend pathologisch-anatomisch nachgewiesen werden konnte, so dürfte doch die Bedeutung dieser Röntgenuntersuchung für Klinik und Therapie gering sein im Gegensatz zu Becks Anschauung. Auch Assmann betont dies, da mit der Sklerose sehr wohl eine gute Durchblutung der Gewebe vereinbar sei und andererseits klinisch wichtige Gefäßstörungen der Glieder, namentlich bei intermittierendem Hinken, vielfach eine erhebliche Wandverhärtung und dementsprechend oft einen Röntgenbefund vermissen lassen, wie auch unser Fall 1 zeigt.

Literatur.

Aßmann, Klinische Röntgendiagnostik, Leipzig 1922.
Beck, Carl, Über Verknöcherungsvorgänge in den Venen im Lichte des Röntgenverfahrens. Dtsch. med. Woch. 1904, 24, S. 882.
Krause, Paul, in Groedels Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik 1921. Kap. XXI, S. 409.
Revesz, Röntgenbilder normaler peripherischer Blutgefäße. Fortschr. a. d. Gebiete d. Röntgenstr. 20. 1913.
Romberg, Krankheiten des Herzens und der Blutgefäße, Stuttgart 1921, S. 697 u. 708.
Sack, Über Phlebosklerose und ihre Beziehung zur Arteriosklerose. Virch. Arch. 112, 1888.
Schepelmann, Über Blutgefäßschatten im Röntgenbilde. Verein d. Ärzte in Halle. 25. 5. 1910. Ref. Münch. med. Woch. 30, 1910, das. Literatur.



Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Leipzig (Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. E. Payr).

Zur Röntgendiagnostik des Duodenaldivertikels unter spezieller Berücksichtigung seiner Ätiologie.

Von

Dr. **W. Baensch.**

(Hierzu Tafel XXX, Fig. b.)

Die verbesserte Technik und das gesteigerte Interesse, das gegenwärtig der Röntgenuntersuchung des Duodenums entgegengebracht wird, haben gezeigt, daß das Duodenum sehr viel häufiger der Sitz eines pathologischen Befundes ist, als man bisher auf Grund der übrigen klinischen Untersuchungsmethoden annehmen konnte. Wie das Ulcus duodeni eine hohe Frequenz für sich beansprucht, so zeigt sich auch nach den letzten Kasuistiken, daß das Duodenaldivertikel durchaus nicht zu den allergrößten Seltenheiten gehört. Wir müssen seinen Röntgenbefund kennen und bei den Duodenaluntersuchungen differentialdiagnostisch an die Möglichkeit seines Bestehens denken. Es ist den Arbeiten Forssells, Åkerlunds und Cases zu danken, daß das Gebiet des Duodenaldivertikels eine so weitgehende Klärung gefunden hat.

Ehe ich auf den Röntgenbefund der durch ihre Ätiologie verschiedenen Divertikel eingehe, will ich mit wenigen Worten die Technik skizzieren, mit der wir an unserer Klinik die Duodenalradiologie betreiben. Zur speziellen Röntgenuntersuchung des Duodenums bedienen wir uns zunächst der Durchleuchtung im Stehen. Als Kontrastmittel verwenden wir eine wässerige Aufschwemmung von Eubaryt. Wir sind mit seiner Kontrastwirkung, verbunden mit relativ gutem Geschmack, zufrieden. Es kommt hierbei, wie ja aus der einschlägigen Literatur bekannt ist, sehr schnell zu einer Füllung des Duodenum, da die wässerige Aufschwemmung den Magen früh verläßt. Sehr ausgiebig (insonderheit bei ptotischen Magen) bedienen wir uns des Holzknechtlöffels, der nach unserer Beobachtung leider viel zu selten Anwendung findet. Teils benutzen wir ihn zur Effleurage, teils zur Kompression der Flexura duodena-jejunalis. — Nur bei einer geringen Anzahl von Kranken kommt man mit der Durchleuchtung im Stehen aus; bei der größeren Mehrheit schließen wir die Untersuchung im Liegen an. Und zwar nehmen wir diese entweder auf dem Trochoskop in der Weise vor, wie sie von Åkerlund empfohlen wurde. Wir lassen den Patienten sich aus der Rückenlage auf die rechte Seite drehen, hierbei kommt es zu einer prallen Füllung der Pars pylorica. Diese massieren wir in das Duodenum aus und bekommen so ganz ausgezeichnete Duodenalbilder. Endlich nimmt der Patient Bauchlage ein in der Weise, daß er mehr mit der rechten Seite aufliegt, während die linke ca. 10—15 cm von der Unterlage entfernt bleibt. In dieser Position tritt besonders die Pars inferior und die Flexura duodeno-jejunalis deutlich in Erscheinung. In allen diesen Stellungen machen wir Aufnahmen, je nach dem Optimum der Darstellungsmöglichkeit. Bei der Aufnahme in schräger Bauchlage hat es sich uns bewährt, in die Gegend der Flexura duodeno-jejunalis zwischen Platte und Patienten eine flache, ca. handtellergroße Pelotte zu legen, die dann in Bauchlage die Funktion des Holzknechtlöffels übernimmt. Bei den meisten Kranken kommen wir mit diesen Untersuchungsmethoden aus. In zweifelhaften Fällen ziehen wir noch das Chaoulsche Radioskop zu Rate, das ja im Prinzip das gleiche Verfahren wie das zuletzt beschriebene, nur mit umgekehrtem Strahlengang, darstellt. Über die Füllung des Duodenum mit der Duodenalsonde, wie sie von David empfohlen wurde, fehlt uns die praktische Er-

fahrung. Wir könnten uns vorstellen, daß die ausschließliche Füllung des Duodenum bei ungefülltem Magen gute Bilder über den Verlauf des Darmes gibt, da er nicht durch den kontrastgefüllten Magen verdeckt wird. Andererseits liegt die Gefahr nahe, daß die Sonde, die immerhin als Fremdkörper wirkt, artefiziell pathologische Verhältnisse schafft. Medikamentöser Hilfsmittel, wie Papaverin und Atropin, hat es bei uns zur Duodenaldiagnostik niemals bedurft; ja, wir sahen auf dem verwandten Gebiete von Kardiospasmus Fälle, die selbst durch hohe Papaverindosen nicht gelöst wurden. Soviel über das Technische; ich komme nunmehr zum interessanten Bilde des Duodenaldivertikels selbst.

An erste Stelle gehört hier die von den Pathologen als echtes Duodenaldivertikel bezeichnete Anomalie. Bei den Fällen zeigt die Divertikelwand in analoger Weise, wie bei dem Meckelschen und Graserschen Divertikel histologisch alle Schichten der Darmwand. Größtenteils wird es sich hier um kongenitale Mißbildung handeln, wenn auch Hansemann erworbene Divertikel mit allen Darmwandschichten nachweisen konnte. Sie finden sich nach den Mitteilungen von Forssell, Cases, Åkerlund, Bircher und Schinz in der weit überragenden Mehrzahl in der Pars descendens und inferior duodeni. Außerordentlich selten trifft man sie in der Pars superior an; hier wurden sie röntgenologisch, soviel mir bekannt ist, überhaupt bisher nicht diagnostiziert, sondern sie traten als Nebenbefund erst auf dem Sektionstische in Erscheinung. Wir sind in der Lage, die Kasuistik in dieser Richtung durch einen bei uns diagnostizierten und durch Autopsie bestätigten Fall von echtem Duodenaldivertikel der Pars superior zu vervollständigen. Ich gebe kurz den Röntgenbericht und den Sektionsbefund wieder.

Patientin H. B., 69 Jahre.

Röntgenbefund: Kleiner Magen mit guter Peristole. Es setzt früh eine regelmäßige tiefe Peristaltik ein. Der Pylorus steht ca. auf Nabelhöhe, ist symmetrisch und gibt den Brei in großen Portionen ins Duodenum ab. Der Bulbus duodeni ist nicht wesentlich deformiert. An seinem distalen Ende sieht man deutlich, wie sich der Breistrom teilt. Die Hauptmenge nimmt ihren normalen Weg durch das Duodenum, eine kleinere Portion dagegen fließt in eine walnußgroße Tasche, die deutlich Spiegelbildung mit Luftblase zeigt (Fig. 1, s. Tafel XXX, Fig. b). Nach 3 Stunden ist der Magen leer und auch im Bereiche des Duodenums ist nirgends ein Restschatten nachzuweisen.

Diagnose: Magen gesund. Divertikel der Pars sup. duodeni.

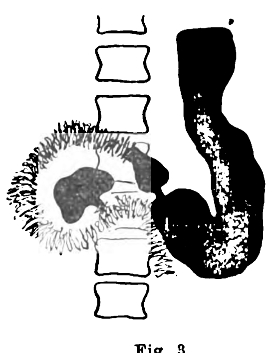
Die Patientin kam an einer Peritonitis tuberculosa ad exitum und es ergab sich bei der Obduktion folgendes Präparat: normaler Magen. Der Pylorus ist intakt. Am distalen Ende des Bulbus duod. findet sich nach hinten zu ein ca. kleinhühnereigroßes Divertikel. Die mikroskopische Untersuchung der Divertikelwand ergab, daß in ihr sämtliche Schichten des normalen Darmes enthalten sind

Weit häufiger als die soeben beschriebene Lokalisation eines Divertikels findet sich die in der Pars descendens. Derartige Fälle sind von Clairmont, Forssell, Freud, Bircher und Schinz beobachtet. Bei dieser Lokalisation sieht man einen scharf konturierten fleckartigen Schatten, der meist medial vom absteigenden Duodenalteil gelegen ist. Dieses Breidepot füllt sich mit einem kleinen Teil der vorüberziehenden Kontrastmahlzeit auf, während die Hauptmasse derselben ihre Straße zur Flexura duod.-jejunalis weiterzieht, außerdem findet sich auch hier meist eine Spiegelbildung mit Luftblase (Fig. 2). Freud beobachtete bei dieser Kategorie von echten Divertikeln Eigenperistaltik der Divertikelwand. Ein typischer Druckpunkt, wie wir ihn meist bei dem Ulcus duodeni finden, besteht hier meist nicht. Dagegen kommt es zu einer langanhaltenden Breiretention. Während die einen Autoren nur einen persistierenden Fleck als Rest im Divertikel feststellen konnten, sah Freud einen vierfachen, nämlich einen im Magen, einen zweiten im Bulbus duodeni, einen dritten im Divertikel und endlich einen vierten an der Flexura duod.-jejunalis.



Fig. 2
(nach Forssell)

Nicht ganz so häufig wie in der Pars descendens sind die echten Duodenaldivertikel in der Pars inferior und an der Flexura duod.-jejunalis (Fig. 3). Als Prototyp für die Lokalisation in der Pars inferior mag der von Åkerlund veröffentlichte Fall gelten (Fig. 4). Er sah auf dem Schirm eine walnußgroße Ausbuchtung, die der Konkavseite der Pars inferior oben aufsaß. Dieser Fall demonstriert, daß die Füllung solcher Divertikel durchaus nicht immer leicht ist; so können sie z. B. im Stehen ungefüllt bleiben und sich der Beobachtung entziehen. Aus diesem Grunde erscheint es angebracht, prinzipiell jedes Duodenum im Liegen zu durchleuchten, sei es auf dem Trochoskop nach den Angaben von Åkerlund, sei es auf dem Chaoulschen Radioskop.



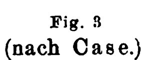


Fig. 3
(nach Case.)

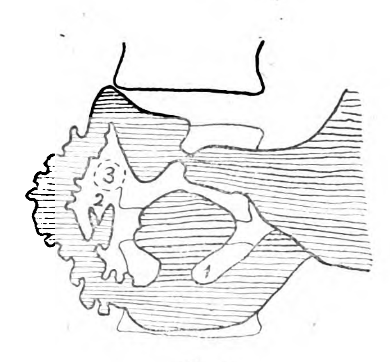


Fig. 4.

Den eben beschriebenen echten Duodenaldivertikeln stehen ätiologisch und pathologisch-anatomisch jene gegenüber, die gewissermaßen nur Schleimhauthernien vorstellen und den Muskularisüberzug vermissen lassen.

Zum Zustandekommen dieser Divertikel bedarf es anscheinend zweier Momente, einmal einer konstitutionellen Disposition und außerdem einer Drucksteigerung im Lumen des Duodenums selbst. Als ersteres kommt in Betracht die vererbbare, angeborne Minderwertigkeit des mittleren Keimblattes, die Schwäche der Hypoplastiker, die begründet ist in der Unterwertigkeit der kontraktilen und elastischen Substanz (Payr). — Holzweißig konnte ferner an Hand zahlreicher Präparate zeigen, daß der senkrechte Durchtritt der Gefäße durch die Muskularis eine derartige Disposition zur Divertikelbildung zeitigt. Während beim normalen Darm die Gefäße die Muskulatur schräg durchziehen und die Muskelfasern kulissenartig um den Gefäßverlauf angeordnet sind, bietet in den von Holzweißig beschriebenen Fällen der senkrechte Gefäßdurchtritt eine Bruchpforte für die Schleimhaut. — In ähnlicher Weise, wie hier der Gefäßverlauf können andererseits auch Fibroadenome und Nebenpankreasanlagen die Muskularis aufsplittern und somit loca minoris resistentiae schaffen. Die auf dieser Basis entstandenen Divertikel treten häufig in der Mehrzahl auf und brauchen sich in ihrer Lokalisation nicht auf das Duodenum zu beschränken. — Endlich gelingt es der Schleimhaut in nicht allzu seltenen Fällen, sich durch den Muskelspalt hindurchzuzwängen, der durch den Eintritt des Ductus choledochus und Wirsungianus in die Papilla Vateri zustandekommt. Diese Divertikelbildungen machen einen hohen Prozentsatz der Anomalie aus; sie werden von den Franzosen als Diverticules périvateriens bezeichnet. Soviel über die konstitutionelle Disposition! Hinzukommen muß eine Drucksteigerung im Duodenum selbst; denn es ist nicht einzusehen, weshalb sich die Schleimhaut bei glatter, ungehemmter Duodenalpassage durch die immerhin engen Lücken hindurchzwängen sollte. Derartige Stenosierungen können organischer und funktioneller Natur sein. Unter den organischen gelten als die häufigsten einmal die kongenitale Duodenalstenose, die sich nach Gegenbaur mit Vorliebe am distalen Bulbusende findet, ferner Narbenstenosen nach Ulcus, arterio-mesenteriale Abklemmung, Gallensteine, endlich Abknickung und Hernien an der Flexura duod.-jejunalis. (Wagner, Zoepffel.) Als funktionelle Stenosenursache kommt der Duodenalspasmus in Betracht. Wir haben in diesen Fällen dann das absolute Anologon zum Pulsionsdivertikel des Ösophagus nach Kardiospasmus.

Röntgenologisch ist diese Kategorie der Divertikel schwer von den vorher beschriebenen echten Divertikeln zu trennen, was ja für die therapeutische Indikationsstellung auch unwesentlich erscheint. Als typische Anzeichen für die Divertikel vom Charakter der Schleimhaut-

hernie mögen gelten: ihr multiples Auftreten und ihre kleine Dimensionierung. Die vorerwähnte Eigenperistaltik fällt bei ihnen fort, ihre Lokalisationsmöglichkeit erstreckt sich über das ganze Duodenum.

Als letzte Art von Divertikelbildung des Duodenum mag schließlich noch jene Erwähnung finden, die in der Erweiterung der Einmündung des Ductus choledochus und Wirsungianus besteht.

Bei diesen Fällen stülpen sich die beiden Ausführungsgänge nicht zu einer Papille in das Duodenallumen vor, sondern sie zeigen in ihrem Verlauf dicht vor ihrer Einmündung eine Ampullenbildung, die divertikelartig erweitert sein kann. Der Beginn dieser Pathogenese scheint bereits in die ersten Embryonalmonate zu fallen, und zwar in jene Zeit, in der sich die Wanderung der Flexura duod.-jejunalis und der Einmündungen der Gallen- und Pankreasgänge abspielt. Die Gallen- und Pankreasausführungsgänge sind scheinbar während der Drehung des Duodenums fixiert, so daß sie der Wanderung des Darmes nicht folgen können und es somit zu einer Darmausziehung (Ampullenbildung) anstatt zu einer Darmeinstülpung (Papillenbildung) kommt. — Endlich kann das Bett eines dicht an der Papilla Vateri eingeklemmten Choledochussteines, der später durch Einschmelzung der Papille in den Darm abgegangen ist, zu einem Divertikel dilatiert werden. Beide Arten von Divertikeln des Ductus choledochus und Wirsungianus können außer durch Dehnung (Drucksteigerung) durch entzündliche Einschmelzung vergrößert werden. Von vielen Autoren wurde in diesen Fällen eine chronische Entzündung beobachtet, die durch liegengebliebene Speisen verursacht wurden und aszendierend zu chronischen Pankreatitiden führten.

Auf dem Röntgenschirm findet man diese Divertikel in der Pars deszendens, sie haben meist mehr röhrenförmige Gestalt und zeigen an ihrem blinden Ende eine Zweiteilung, die den Einmündungen des Ductus choledochus und Wirsungianus entspricht (Fig. 4,2). Die Kontrastfüllung des Divertikels bleibt auch in diesen Fällen lange Zeit nach bereits erfolgter Entleerung des Magens bestehen.

Soviel über den Röntgenbefund der durch ihre Ätiologie verschiedenen Duodenaldivertikel. Es bleibt noch auf einige differentialdiagnostische Schwierigkeiten hinzuweisen. In Frage kommt erstens die gedeckte Perforation. Es erscheint technisch unmöglich, diese allein durch die Röntgenuntersuchung von einem Divertikel abzugrenzen, da sie absolut das gleiche Röntgenbild liefert. Es kommt auch hier zu einem Konstrastfleck, der außerhalb der Duodenalstraße liegt und mit dieser durch einen schmalen Isthmus verbunden sein kann. Die Breiretention in diesem Depot besteht ebenfalls lange Zeit nach der völligen Magenentleerung fort. Die gleiche Schwierigkeit finden wir bei dem Spontandurchbruch eines Gallenblasenempyems in das Duodenum. Auch hier fließt ein Teil des Kontrastmittels durch die Perforationsstelle in die Gallenblase hinüber und täuscht so ein typisches Divertikel vor. In beiden Fällen muß die Anamnese und der sonstige klinische Befund (okkultes Blut, Ikterus, Koliken usw.) zur Sicherstellung der Diagnose führen. — Endlich kann eine extrem große Nische der kleinen Kurvatur zur Verwechslung mit einem Divertikel an der Flex. duod.-jejunalis führen. Diesem Irrtum können wir vorbeugen, wenn wir den Patienten in schrägem Durchmesser durchleuchten, d. h. in der Weise, daß wir schräg zwischen Duodenum und kleiner Kurvatur hindurchsehen. In dieser Position werden wir in den allermeisten Fällen die hintere Magenwand vom Duodenum abgrenzen können. Sollten sich hier dennoch Schwierigkeiten ergeben, so ist die obenerwähnte Åkerlundsche schräge Bauchlage zu empfehlen, in der der Verlauf des dem Schirm nahen Duodenums gut zu verfolgen ist. — Endlich sei hier darauf hingewiesen, daß Taschenbildungen, wie sie besonders in der Pars superior infolge Zusammenfaltung der Schleimhaut durch Ulkusnarben vorkommen, nicht als eigentliche Divertikel anzusprechen sind, sondern nach Schinz besser als Rezessus duodeni bezeichnet werden.

Zusammenfassend möchte ich die typischen Anzeichen des Duodenaldivertikels kurz folgendermaßen charakterisieren: passiert der Kontrastbrei das Duodenum, so zieht die Hauptmenge die normale Duodenalstraße, während ein kleiner Teil an den oben beschriebenen typischen Stellen abbiegt und als Kontrastfleck (eventl. mit Schichtung und

Luftblase) im Bereiche des Duodenum liegen bleibt. Diese Konstrastflecke können tagelang bestehen bleiben, sind jedoch im Gegensatz zu den gedeckten Perforationen meist größer dimensioniert und glattwandig. Liegt ein echtes Duodenaldivertikel vor, so kann seine Wandung Eigenperistaltik zeigen. Die Lokalisation des Divertikels läßt in bestimmten Grenzen Rückschlüsse auf seine Ätiologie zu.

Literatur.

Åkerlund, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 25, S. 540.
Akerlund, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 26, S. 329.
Åkerlund, Monographie, Acta radiologica, I. 1921.
Baron, Wien. klin. Wochenschr., 1912, 1521.
Bauer, Wien. klin. Wochenschr., 1912, Nr. 23.
Buschi, Virchows Archiv, 1911, 206.
Case, Journal de Radiologie, T. II, Nr. 8, S. 503.
Cerné, Bull. et mém. de la societé de radiologie méd. de Paris, 1913.
Chaoul, Münchn. med. Wochenschr., 48, S. 1551.
Clairmont, Wien. klin. Wochenschr., 1918, Nr. 1.
Clairmont u. Schinz, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 159, 304.
Coles, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 1913, Bd. XX.
Falconer, Lancet, 1907, I.
Fischl, Prager med. Wochenschr., 1912, Nr. 13.
Forssell u. Key, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 24, S. 48.
Freud, Jahreskurs f. ärztl. Fortbild., 1917.
Good, Inaug.-Diss. Zürich, 1895.
Hansemann, Virchows Arch., 144.
Hart, Berl. klin. Wochenschr., 1917, 52.
Holzknecht, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 105.
Holzweißig, Mitteil. a. d. Grenzgeb. 1922.
Hosemann, Zentralbl. f. Chir., 48, 2.
Jach, Inaug.-Diss., Kiel 1899.
Jonas, Wien. med. Wochenschr., Nr. 51.
Koch, Zentralbl. f. Chir., 47, 1.
Kreuzfuchs, Berl. klin. Wochenschr., 1912.
Letulle, Bull. Soc. Anat., 1898.
Linsmayer, Verh. d. Deutsch. pathol. Ges., 1914 S. 445.
Marie, Bull. Soc. Anat, 1899.
de Quervain, Mitteil. a. d. Grenzgeb., 1915, 28, S. 690.
Payr, Archiv für klin. Chirurgie, 1921.
Reichmann, Berl. klin. Wochenschr., 1916.
Rosenthal, Med. Klinik., 37, 1908.
Roth, Virchows Arch., 1872, Bd. 56.
Schlesinger, Berl. klin. Wochenschr., 1917, 38.
Seippel, Inaug.-Diss. Zürich, 1895.
Sigrist, Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, 1919, 2.
Spriggs, Brit. journ. of surgery VIII, 29, Zentralbl. d. Chir., 48, 1.
Strauß, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1913.
Versmann, Bruns Beiträge 1920, 118.
Vogt, Zeitschrift f. Anatomie u. Konstitutionslehre, 1918.
Wagner, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, XXIV, 40.
Zoepffel, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 27.

Aus dem Universitätsröntgeninstitut (Oberarzt Prof. Dr. Albers-Schönberg †) des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg (Direktor: Prof. Dr. Deneke) Hamburg.

Resultate postoperativer Mammakarzinombestrahlung.

Von

Dr. Erich Gnant,

ehemaliger Volontärassistent des Instituts.

Seit der Veröffentlichung der Resultate der postoperativen Strahlenbehandlung des Brustkrebses aus der Perthesschen Klinik ist viel über die Frage, ob oder ob nicht postoperativ bestrahlt werden soll, gestritten und diskutiert worden. Eine Einigung ist bis heute nicht erzielt. Der Ansicht Perthes' haben sich Tietzen, Lobenhoffer, Tichy, Stephan u. a. angeschlossen, während als Verfechter der postoperativen Bestrahlung in erster Linie Anschütz, Lehmann, Holfelder, Köhler, Dietrich, Blumenthal zu nennen sind.

Ich möchte im folgenden kurz über die Resultate berichten, die mein früherer, leider allzu früh verstorbener Chef, Herr Prof. Albers-Schönberg, mit der von ihm ausgearbeiteten Methode zu verzeichnen hatte.

Albers-Schönberg verabfolgte in den ersten 6 Monaten alle 14 Tage eine Serie in 2 Sitzungen à 16 Minuten unter 3 mm Al.-Filter bei einem Haut-Fokusabstand von 23 cm; dann 3 Monate alle 4 Wochen eine Serie; dann 6 Monate alle 6 Wochen, um bis zum Ablauf von 2 Jahren in achtwöchigen Intervallen eine Serie folgen zu lassen.

Die hier zum Vergleich herangezogenen Fälle sind alle nach derselben Methode, mit derselben Apparatur und unter denselben sonstigen Bedingungen bestrahlt worden. Über die Gründe, die Albers-Schönberg an der „Dosis refracta“ festhalten ließen, hat er sich selbst öfters ausgesprochen.

Die zur Beurteilung herangezogenen Fälle stammen aus der Zeit 1914 bis einschließlich 1919. Die Resultate sind auf Grund von Nachuntersuchungen Mitte 1920 gewonnen. Unberücksichtigt mußten alle begonnenen und nicht durchbestrahlten Fälle bleiben (26), da es nicht gelang, bei diesen ebensowenig, wie bei den nicht im Krankenhause nachbestrahlten Patienten, sie zu einer Nachuntersuchung zu bewegen.

Nach oben angegebener Methode wurden im ganzen 73 Fälle bestrahlt, die zuerst nach Jahren getrennt aufgeführt sein sollen; sie verteilen sich folgendermaßen:

Fälle frei von Rezidiven und inneren Metastasen.

Jahr	Gesamtzahl der Fälle	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre
1914	8 († 7)	7 = 87,5 %	5 = 62,5 %	5 = 62,5 %	5 = 62,5 %	1 = 12,5 %
1915	6 († 5)	4 = 66,66 %	4 = 66,66 %	2 = 33,33 %	1 = 16,66 %	1 = 16,66 %
1916	8 († 4)	7 = 87,5 %	5 = 62,5 %	5 = 62,5 %	3 = 37,5 %	—
1917	18 († 10)	16 = 88,88 %	13 = 72,22 %	8 = 44,44 %	—	—
1918	17 († 6)	13 = 76,4 %	9 = 52,9 %	—	—	—
1919	16 († 3)	12 = 75 %	—	—	—	—

Es lebten demzufolge ohne lokales Rezidiv und innere Metastasen:

Von 73 Fällen 1 Jahr nach Bestrahlungsbeginn 59 = 80,8 %
„ 57 „ 2 Jahre „ „ 36 = 63,1 %
„ 40 „ 3 „ „ „ 20 = 50 %
„ 22 „ 4 „ „ „ 9 = 40,9 %
„ 14 „ 5 „ „ „ 2 = 14,28 %
„ 8 „ 6 „ „ „ 1 = 12,5 %.

Um einen weiteren Einblick über die Brauchbarkeit der Methode zu bekommen, ist es nötig, die Fälle getrennt nach dem klinischen Befund vor der Operation zu beurteilen. Allgemeinem Gebrauche gemäß lege ich die Steinthalsche Einteilung zugrunde.

Steinthal teile die Fälle bekanntlich ein:
I. Stadium: Tumoren nicht über hühnereigroß, mit Haut und Unterlage nicht verwachsen, ohne nachweisbare Drüsen.
II. Stadium: Tumoren mit Haut und Unterlage verwachsen, deutlich palpable Drüsen in Axilla.
III. Stadium: Tumoren mit Haut und Unterlage (Pektoralis) ausgedehnt verwachsen, meist die ganze Mamma einnehmend, auch mit erkrankten Supraklavikulardrüsen.

Geteilt führe ich nur das Stadium II auf, und zwar sind:

IIa die Fälle, bei denen zwar palpable Drüsen vorhanden waren, die mikroskopisch frei von Ca. waren, während

IIb derartige Fälle umfaßt, „die mikroskopisch deutlich Drüsenkarzinom aufwiesen“.

Diese Einteilung scheint mir deshalb gerechtfertigt, weil Fälle mit nachweisbar karzinomatös veränderten Axillardrüsen auch ohne palpable höhere Drüsen weiter fortgeschritten sind als Fälle mit reiner Schwellung der Axillardrüsen. Es neigen meines Erachtens diese Fälle mehr zum Stadium III, was ihre Drüsenausdehnung resp. Allgemeinausdehnung anbelangt. Wie aus der unten folgenden Zusammenfassung hervorgehen wird, neigen diese Fälle auch mehr,

wie ja nicht anders zu erwarten ist, zu inneren Metastasen, womit ja nicht gesagt sein soll, daß auch nicht Fälle aus Stadium I zu inneren Metastasen führen können; diese Fälle sind von vornherein prognostisch wesentlich ungünstiger zu bewerten als die Fälle mit zwar palpablen, aber mikroskopisch nicht karzinomatösen Drüsen, da die Keime eben trotz fehlender Infra- und Supraklavikulardrüsen bereits außerhalb der Angriffszone für unsere Therapie liegen. Daß von 7 zu dreijähriger Beurteilung heranzuziehenden Fällen. des Stadiums IIb innerhalb von zwei Jahren an inneren Metastasen zugrunde gingen, bei ihnen kein Lokalrezidiv nachzuweisen war, während vom Stadium IIa kein Fall nachweisbar an inneren Metastasen, sondern alle an Lokalrezidiv erkrankten, spricht, glaube ich, für die Berechtigung der Einteilung. Eine Häufung gerade innerer Metastasen, wie sie bei „intensiver" Bestrahlung von verschiedenen Seiten gesehen wurde, konnten wir nicht feststellen, wir sahen, wie oben angeführt, eben gerade bei prognostisch von vornherein sehr zweifelhaften Fällen über kurz oder lang Metastasen, ob wir durch die Bestrahlung das Lokalrezidiv verhindert haben, ist natürlich nicht mit Sicherheit zu beantworten.

Die Zahl der Fälle nach Stadien eingeteilt zeigt folgendes Bild:

Jahr	Stadium I	Stadium II			Stadium III
		IIa	IIb	im ganzen	
1914 (8)	1 = 12,5 %	4 = 50 %	2 = 25 %	S = 75 %	1 = 12,5 %
1915 (6)	0 = 0 %	4 = 66,64 %	1 = 16,66 %	S = 83,4 %	1 = 16,66 %
1916 (8)	1 = 12,5 %	4 = 50 %	1 = 12,5 %	S = 62,5 %	2 = 25 %
1917 (18)	3 = 16,666 %	8 = 44,4 %	3 = 16,66 %	S = 61,1 %	4 = 22,22 %
1918 (17)	1 = 5,882 %	10 = 58,82 %	2 = 11,764 %	S = 70,58 %	4 = 23,528 %
1919 (16)	2 = 12,5 %	9 = 56,2 %	3 = 18,75 %	S = 74,95 %	2 = 12,5 %
	8 = 10 %	39 = 54,35 %	12 = 16,88 %	S = 71,23 %	14 = 18,734 %
		S = 71,23 %.			

Es ergibt also diese Statistik von anderen keine wesentliche Abweichung.

Vom Stadium I waren rezidivfrei resp. frei von inneren Metastasen:

Jahr	Summe der Fälle	nach 1 Jahre	nach 2 Jahren	nach 3 Jahren	nach 4 Jahren	nach 5 Jahren	nach 6 Jahren
1914	1	1	1	1	1	—	—
1915	0	—	—	—	—	—	—
1916	1	1	1	1	1	—	—
1917	3	2	2	2	—	—	—
1918	1	1	1	—	—	—	—
1919	2	2	—	—	—	—	—

Innere Metastasen wies von diesen 8 Fällen keiner auf. Es lebten von den für dreijährige Rezidivfreiheit in Frage kommenden Fällen noch 4 = 80 %; der im ersten Jahre nach der Operation zum Exitus gekommene Fall betraf eine 33jährige Patientin, die 6 Monate post op. an ausgedehntem Lokalrezidiv zugrunde ging. Bei der geringen Zahl der Fälle wollen 80 % Rezidivfreiheit nach 3 Jahren natürlich nicht viel sagen. Im großen und ganzen sind aber gerade die Fälle des I. Stadiums leider selten, mit einer 100 %igen Rezidivfreiheit werden wir aber mit und ohne Bestrahlung auch in diesem Anfangsstadium des Karzinoms nicht rechnen können. Für noch längere Beobachtung sind die Fälle viel zu wenig zahlreich.

Vom Stadium II waren rezidivfrei:

aus d. Jahre	IIa	IIb	nach 1 Jahre IIa	nach 1 Jahre IIb	nach 2 Jahren IIa	nach 2 Jahren IIb	nach 3 Jahren IIa	nach 3 Jahren IIb	nach 4 Jahren IIa	nach 4 Jahren IIb	nach 5 Jahren IIa	nach 5 Jahren IIb
1914	4	2	4	1	3	0	3	0	3	0	0	0
1915	4	1	4	0	3	0	2	0	1	0	1	0
1916	4	1	4	1	4	2	4	0	2	0	—	0
1917	8	3	8	2	7	0	4	1	—	—	—	—
1918	10	2	8	1	7	0	—	—	—	—	—	—
1919	9	3	6	2	0	—	—	—	—	—	—	—

Es ergibt sich hieraus eine Rezidivfreiheit von 3 Jahren (27 Fälle im ganzen, davon 14 rezidivfrei) von 51,81 $^0/_0$, nach den beiden Stadien getrennt für IIa von 70 $^0/_0$, während für IIb das erschreckende Ergebnis von 14,28 $^0/_0$ herauskommt.

Wie oben schon erwähnt, gingen vom Stadium IIb allein 5 Fälle an inneren Metastasen in sehr kurzer Zeit zugrunde, sie alle wiesen kein Lokalrezidiv auf, während die Fälle von IIa an Lokalrezidiven zugrunde gingen.

Von den Fällen des III. Stadiums waren rezidivfrei:

	nach 1 Jahre	nach 2 Jahren	nach 3 Jahren	nach 4 Jahren	nach 5 Jahren
1914 (1)	1	1	1	1	1
1915 (1)	0	—	—	—	—
1916 (2)	1	0	—	—	—
1917 (4)	4	2	1	—	—
1918 (4)	3	1	0	—	—
1919 (2)	—	—	—	—	—

Es lebten von acht für dreijährige Beurteilung in Frage kommenden Fällen noch zwei = 25 $^0/_0$. Bemerkenswert ist hier ein Fall (1914), der wegen eines exulzerierten, die ganze Mamma einnehmenden Tumors nicht radikal operiert werden konnte; infolgedessen wurde von Achselausräumung Abstand genommen, die fraglich ebenfalls erkrankte Rippe wurde ebenfalls an Ort und Stelle gelassen, der Tumor war rasch in ca. sechs Wochen gewachsen. Die Frau war fünf Jahre rezidivfrei; Drüsen usw. sind verschwunden, klinisch bietet sich kein Anhaltspunkt für innere Metastasen. Von diesen 14 Fällen gingen vier im Verlauf von 1—2 Jahren an inneren Metastasen, ein Fall an Metastase und Lokalrezidiv zugrunde.

Was die Rezidivbestrahlung betrifft, so zeigen, wie aus den Todeszahlen der Zusammenstellung I hervorgeht, diese Fälle ein erschreckendes Bild; sie sind über kurz oder lang, jedenfalls im Verlauf von einem Jahr, teils mit, teils ohne zweite Operation ihrem Karzinom erlegen.

Rezidive ohne vorherige Bestrahlung nach stattgehabter erster Operation zeigen ein etwas besseres Bild. Von fünf Fällen im ganzen kommen vier für dreijährige Rezidivfreiheit in Frage, zwei starben im ersten Jahr an Rezidiv resp. Knochenmetastasen, zwei Fälle waren noch nach vier Jahren frei von nachweisbaren Metastasen resp. Rezidiv, was einer Prozentzahl von 50 $^0/_0$ entspricht. Von diesen zwei Fällen erlag im fünften Jahr ein Fall erneutem Rezidiv, das nicht mehr reagierte, ein Fall ist nach fünf Jahren frei von Erscheinungen. Der fünfte Fall ist nach zwei Jahren rezidivfrei.

Trotzdem es eigentlich den Rahmen dieser kurzen Mitteilung überschreitet, sei noch über 7 Fälle inoperabler Mammakarzinome berichtet; die nur Solamicus causa bestrahlt wurden und sämtlich nach einer Durchschnittsbehandlungsdauer von 17,3 Monaten ad exitum gekommen sind. Die Tumoren reagierten auf sehr verschiedene Art und Weise. Während ein Teil überhaupt nicht reagierte, andere wieder sich

verkleinerten, wuchs keiner der Tumoren; die Patienten erlagen meistens Metastasen. Ein Fall sei hier besonders erwähnt, bei dem Tumor und Drüsen schon nach drei Serien vollständig verschwunden waren, so daß von chirurgischer Seite Heilung anerkannt wurde. Die Frau kam 23 Monate später — sie wurde selbstverständlich weiter bestrahlt, von einem chirurgischen Eingriff wurde abgesehen — an Lungenmetastasen zum Exitus. Auch bei der Sektion war die Mamma frei von Ca.; Drüsen überhaupt keine vergrößert. Das Ende dieser Fälle ist immer ein trauriges, die Strahlen haben das Los dieser armen Kranken nicht wenden, wohl aber das Ende hinausziehen können; namentlich eines aber muß betont werden, die Schmerzen haben sich nach der Bestrahlung gebessert, auch das Allgemeinbefinden hob sich. Jedenfalls ist bei diesen desolaten Fällen der Versuch der Bestrehlung schon aus psychischen Gründen angezeigt.

Es stimmen also unsere Resultate in bezug auf dreijährige Rezidivfreiheit mit denen der Kieler und Rostocker Klinik überein. Beide arbeiten nach einer ähnlichen Methode, die ihnen die Häufung von Rezidiven im ersten Jahre und eine höhere Mortalität als bei nicht bestrahlten Fällen ersparte. Worauf bei der Intensivbestrahlung die schlechten Resultate fußen, ist noch nicht einwandfrei geklärt; für die Annahme Stephans, daß die Mitzerstörung des für den Kampf mit der Karzinomzelle so wichtigen Bindegewebes die Ursache der Rezidive sei, spricht vieles. Leider steht bis heute eine Schädigungsdosis für Bindegewebe noch nicht fest, genau so wenig, wie wir von einer einheitlichen Karzinomdosis reden können.

Auffallend ist an unseren Zahlen der jähe Abfall nach dem vierten Jahre; ihn auf eine „Reizdosis“ zurückführen zu wollen, ist bei dem Intervall von zwei Jahren, der zwischen Bestrahlungsende und Rezidivanfang liegt, wohl nicht angängig. Ob diese Werte dauernde sind, bedarf bei der geringen Anzahl der Fälle weiterer Kontrolle, eventuell müßte daraus der Schluß gezogen werden, durch eine Verlängerung der Gesamtbestrahlungsdauer die Dauerresultate zu bessern zu versuchen.

Fassen wir unsere Erfahrungen zusammen, so müssen auch wir zugeben, daß wir von dem „Siege der Röntgenstrahlen über den Brustkrebs“ noch weit entfernt sind, daß mit der von Albers-Schönberg ausgearbeiteten Technik wir eine dreijährige Rezidivfreiheit von 50% erzielt haben, eine Zahl, welche die meisten Zahlen aus reinen Operationsstatistiken um ein erhebliches übersteigt. Es ist leider nicht gelungen, die nicht bestrahlten Fälle in so großer Zahl zur Nachuntersuchung zu bewegen, daß auch wir eine reine Operationsstatistik zum Vergleich hätten bringen können. Über die Gründe des jähen Abfalls allerdings bei relativ kleiner Patientenzahl nach Ablauf des vierten Jahres können wir definitiven Aufschluß noch nicht geben, das Resultat bedarf an größeren Zahlen der Nachprüfung. Über die Prognose bei den einzelnen Stadien hat sich von anderen Statistiken Abweichendes nicht ergeben, Rezidive bei schon vorbestrahlten Fällen reagierten schlecht; bei Rezidiven, die nach der ersten Operation nicht bestrahlt waren, konnten wir in 50% der Fälle erneute Rezidive vier Jahre hintanhalten.

Eine Dauerheilung eines inoperablen Ca konnten wir nicht beobachten, wenngleich sich unter den sieben Fällen ein Fall befindet, der lokal völlig geheilt war, als er zwei Jahre später an Metastasen zugrunde ging.

Röntgenlaboratorium des Komitatsspitals zu Schäßburg, Rumänien (Siebenbürgen).

Radiologische Untersuchungen über den unmittelbaren Einfluß von Narkose und Operation auf die Herzgröße.

Von

Cornelius Müller.

Oft kann man beobachten, daß Patienten, die eine Narkose und Operation überstanden haben, noch längere Zeit über Herzbeschwerden klagen. Häufig hört man die Klage, daß mit dem Herzen etwas nicht in Ordnung sei.

Unmittelbar im Anschluß an Narkose und Operation vorgenommene orthodiagraphische

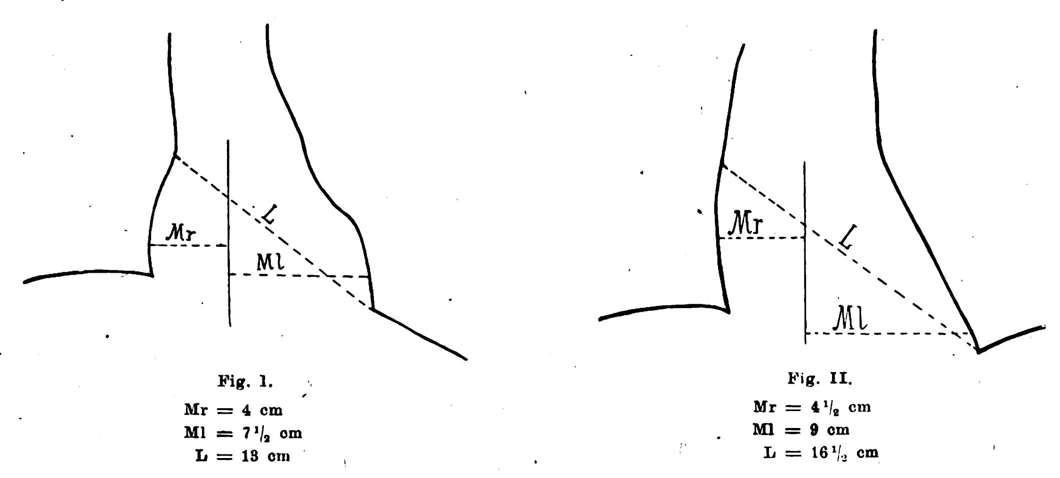


Fig. 1.
Mr = 4 cm
Ml = $7\frac{1}{2}$ cm
L = 13 cm

Fig. II.
Mr = $4\frac{1}{2}$ cm
Ml = 9 cm
L = $16\frac{1}{2}$ cm

Untersuchungen des Herzens zeigten mir, daß Größenveränderungen des Herzens vorkommen können, die auch die späteren Herzbeschwerden verständlich machen.

Die Patienten wurden vor und unmittelbar nach der Operation in Rückenlage orthodiagraphiert. Zugegeben die Fehlerquellen, die dadurch entstehen, daß ein noch halb in Nar-

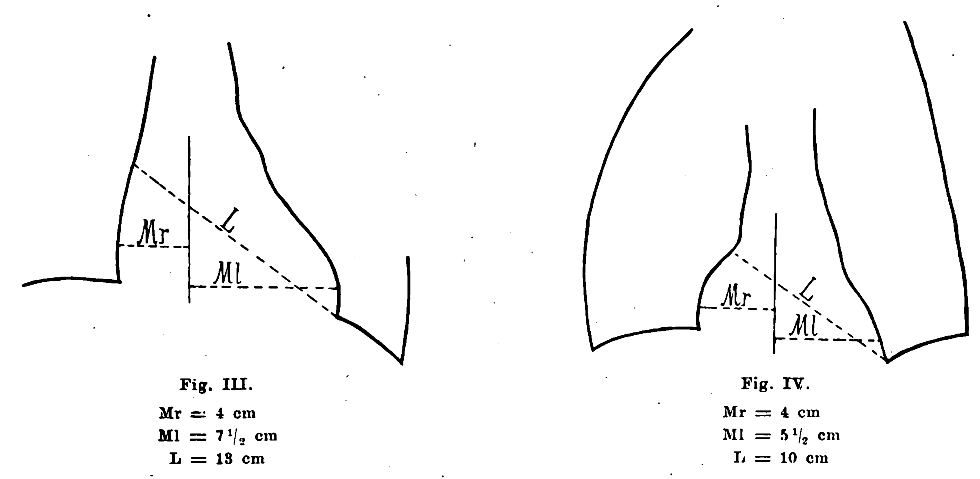


Fig. III.
Mr = 4 cm
Ml = $7\frac{1}{2}$ cm
L = 13 cm

Fig. IV.
Mr = 4 cm
Ml = $5\frac{1}{2}$ cm
L = 10 cm

kose liegender Kranker othodiagraphiert wird, so muß doch betont werden, daß die konstatierten Größenunterschiede so auffallend sind, daß ein Irrtum ausgeschlossen ist.

Die gefundenen Vergrößerungen erstrecken sich auf das Herz und die Aorta.

Fig. I zeigt das normale Orthodiagramm eines 32 Jahre alten Mannes, der an Caries

pedis litt. Puls 80, Blutdruck 130 vor der Operation. Während der Operation erhielt der Kranke 125 g Äther und 20 g Chloroform. Dauer der Operation 55 Minuten.

Blutdruck nach der Operation 100, Puls 120. Das Orthodiagramm (Fig. II) zeigt ein stark vergrößertes Herz. Der Aortenschatten ist beträchtlich (3 cm) erweitert. Zehn Tage später zeigt das Herz unter Einwirkung von Herzmitteln normale Größe (Fig. III). Puls 96, Blutdruck 120.

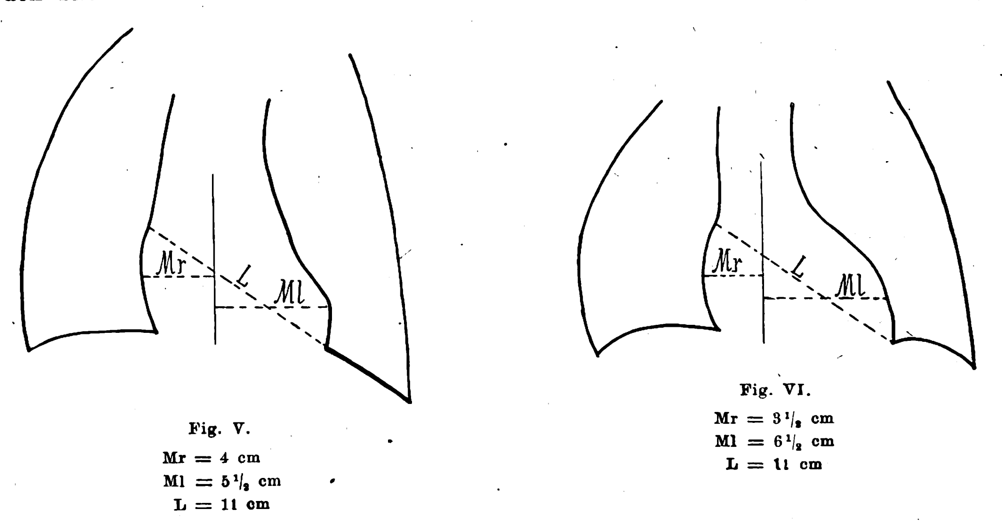


Fig. V.
Mr = 4 cm
Ml = $5\frac{1}{2}$ cm
L = 11 cm

Fig. VI.
Mr = $3\frac{1}{2}$ cm
Ml = $6\frac{1}{2}$ cm
L = 11 cm

Eine auffallende postoperative Erweiterung der Aorta zeigt das Herz, dessen Größe vor der Operation das Orthodiagramm in Fig. IV darstellt. Es stammt von einem 12 Jahre alten Knaben, der wegen Luxatio cubiti operiert wurde. Dauer der Narkose 65 Minuten, 125 g Äther, 15 g Chloroform. Blutdruck 110, Puls 100 (120 und 84 vor der Narkose). Bemerkenswert ist die Dilatation des Aortenschattens (Fig. V). Sie beträgt 2 cm. Zur Kontrolle

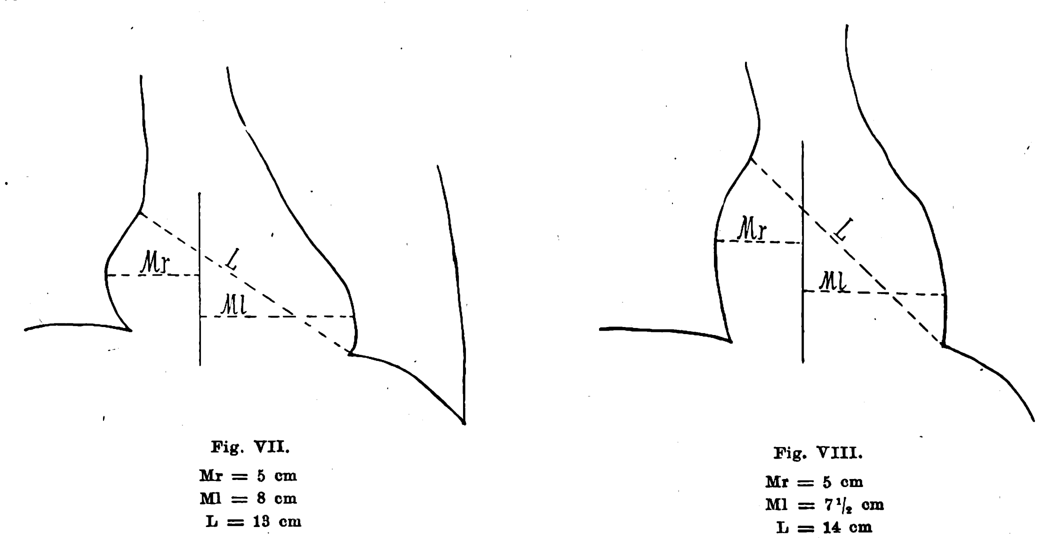


Fig. VII.
Mr = 5 cm
Ml = 8 cm
L = 13 cm

Fig. VIII.
Mr = 5 cm
Ml = $7\frac{1}{2}$ cm
L = 14 cm

wurde noch sofort ein zweites Orthodiagramm angefertigt, das dieselben Größenverhältnisse aufwies. Vier Tage später konnte konstatiert werden, daß der Aortenschatten seine normale Breite wieder erreicht hatte (Fig. VI).

In anderen Fällen wieder fand ich die Vergrößerung rein auf das Herz beschränkt.

Fig. VII zeigt das Herz eines 25jährigen Mannes (Blutdruck 120, Puls 56), der nach einer $\frac{3}{4}$stündigen Narkose mit 40 g Chloroform einen Blutdruck von 110 und 48 Pulse hatte. Das Herz (Fig. VIII) zeigt jetzt eine Vergrößerung sowohl des linken als auch des rechten

unteren Herzbogens. Die Aorta ist normal breit. Auffallend ist noch die Steigerung der Bradycardie.

Fig. IV bis VIII stammen von Fällen, bei denen das Herz durch konsumierende Krankheit nicht geschädigt sein konnte, und das jugendliche Alter läßt auch konstitutionelle Schädlichkeiten für das Herz ausschließen.

Wiederholt konnte ich einen Einfluß der Narkose auf die Größe des Herzens nicht nachweisen, ich konstatierte aber doch in ca. $^1/_3$ der Fälle sicher meßbare Vergrößerungen.

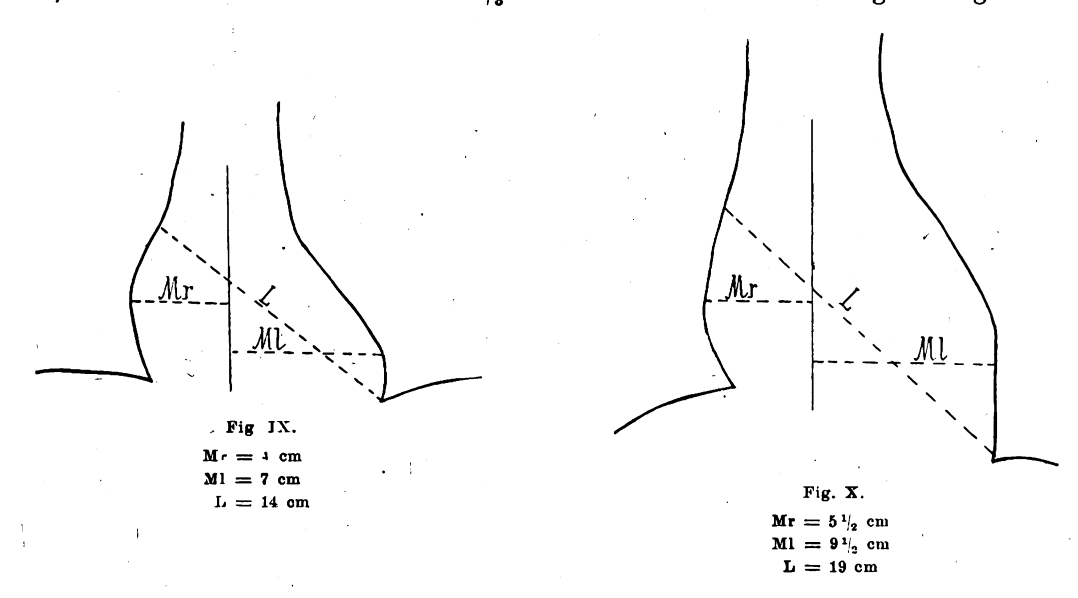


Fig IX.
Mr = 4 cm
Ml = 7 cm
L = 14 cm

Fig. X.
Mr = 5 $^1/_2$ cm
Ml = 9 $^1/_2$ cm
L = 19 cm

Überraschend waren mir Herzvergrößerungen, die ich auch bei nicht narkotisierten Patienten, die in Lokalanästhesie operiert wurden, konstatieren konnte.

Hier muß man doch dem Operationstrauma den schädigenden Einfluß zuschreiben, denn die 100 g $^1/_2$% Novocain-Adrenalinlösung, die den Patienten eingespritzt wurden, werden wohl kaum in Betracht kommen.

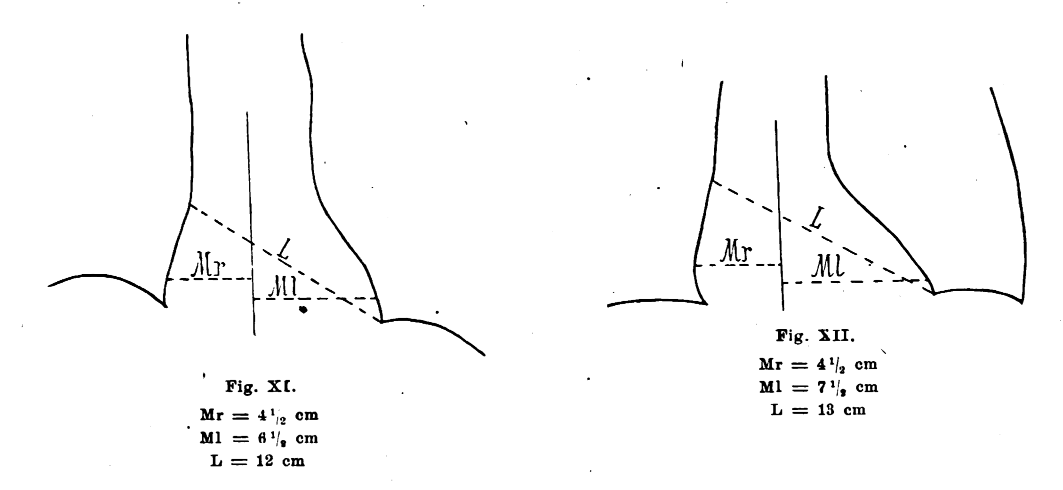


Fig. XI.
Mr = 4 $^1/_2$ cm
Ml = 6 $^1/_2$ cm
L = 12 cm

Fig. XII.
Mr = 4 $^1/_2$ cm
Ml = 7 $^1/_2$ cm
L = 13 cm

Sehr hochgradig war die Vergrößerung in einem Falle bei einem 51 jährigen Manne, der allerdings durch ein inoperables Magencarcinom stark geschwächt war, und an dem in Lokalanästhesie (100 g $^1/_2$% Novocain-Adrenalinlösung) eine vordere Gastroenteroanastomose mit Braunscher Enteroanastomose ausgeführt wurde.

Fig. IX zeigt das Herz vor der Operation (Puls 60, Blutdruck 115). Die postoperative Dilatation ist sehr hochgradig, verblüffend. Fig. X. Dabei guter Puls (64) und Blutdruck



(125). Nach zehn Tagen beträgt der Blutdruck 110, der Puls 64. Die Dilatation ist unter Verabreichung von Herzmitteln zurückgegangen (Fig. XI).

Im eben angeführten Falle handelte es sich, wie schon erwähnt, um ein älteres Individuum, das durch eine schwere Erkrankung stark geschwächt war. Ich konnte aber in folgendem Falle auch bei einem jugendlichen, nicht geschwächten Individuum, wenn auch nicht eine so auffallende, so doch immerhin beträchtliche Herzvergrößerung feststellen.

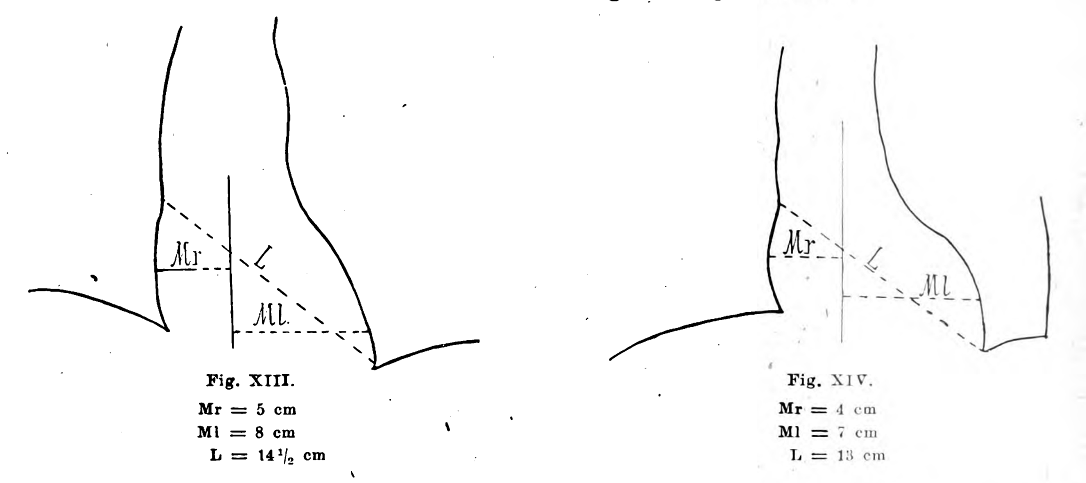


Fig. XIII.
Mr = 5 cm
Ml = 8 cm
L = 14 1/2 cm

Fig. XIV.
Mr = 4 cm
Ml = 7 cm
L = 13 cm

Es handelte sich um einen 26 Jahre alten Mann, der wegen Ulcus duodeni operiert wurde. Fig. XII zeigt das Orthodiagramm vor der Operation (Blutdruck 110, Puls 80). Es wurde eine hintere Gastroenterostomie ausgeführt unter Lokalanästhesie (100 g $^1/_2$% Novocain-Adrenalinlösung).

Das Herz (Fig. XIII) zeigt eine deutliche postoperative Vergrößerung. Ich glaube, es kommt hier ebenfalls nur das Operationstrauma in Betracht. Der postoperative Verlauf war nicht beeinträchtigt.

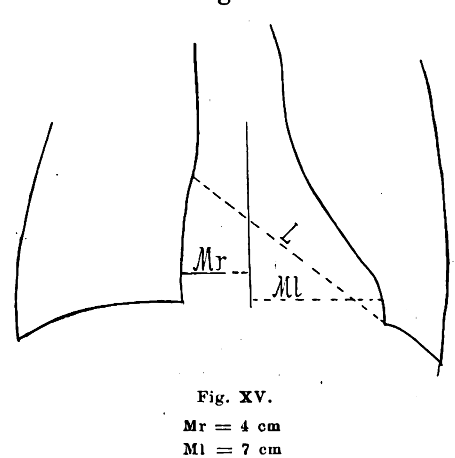


Fig. XV.
Mr = 4 cm
Ml = 7 cm
L = 13 cm

Messungen, die darauf hinzielten, ob bei Beckenhochlagerung eine meßbare Vergrößerung des rechten Vorhofes stattfinde, hatten negativen Erfolg.

Ich bringe das Orthodiagramm (Fig. XIV) einer 63 Jahre alten Frau, die in Rückenmarksanästhesie wegen Carcinoma uteri operiert wurde; Blutdruck vor der Operation 160, Puls 68. Die Beckenhochlagerung dauerte zwei Stunden, der Blutverlust betrug ca. 200 g. Patientin war während der radiologischen Untersuchung pulslos. Fig. XV zeigt eine Herzsilhouette, die von Fig. XIV nicht abweicht. Patientin starb an Peritonitis. Bei der Obduktion fand sich eine chronische interstitielle Nephritis. Das Herz wies parenchymatöse Degeneration auf. Die Aorta war normal.

Ich will zum Schlusse noch hervorheben, daß die Herzvergrößerungen, soweit meine Erfahrungen reichen, unter Verabreichung von Herzmitteln, wie aus den angeführten Orthodiagrammen teilweise hervorgeht, gut rückbildungsfähig waren.

Aus der chirurg. Univ.-Klinik Marburg (Lahn). Direktor Prof. A. Läwen.

Über einen typischen Röntgenbefund der Osteochondritis deformans coxae juvenilis bei Aufnahmen am gebeugten abduzierten Hüftgelenk.

Von

Privatdozent Dr. Walther Müller, Assistent der Klinik.

Wenn auch in letzter Zeit einige Autoren dafür eingetreten sind, bei der Osteochondritis def. coxae juv. operativ vorzugehen, und wenn auch auf diese Weise gerade in letzter Zeit eine größere Anzahl von pathologisch-anatomischen Präparaten als Unterlage für die Deutung der eigenartigen Erkrankung gewonnen werden konnte, so sind wir in der Hauptsache doch noch immer auf das Röntgenbild für die Kenntnis des Leidens angewiesen. Über den Röntgenbefund sowohl der frischen Erkrankung wie auch der Endausgänge ist schon soviel veröffentlicht und diskutiert worden, daß es eigentlich kaum noch möglich erscheinen möchte, diesem Kapitel noch irgendwie Neues hinzuzufügen. Es erscheint überflüssig, den Röntgenbefund der Osteochondritis hier nochmals kurz zu geben, er kann als allgemein bekannt gelten.

Bei der Bedeutung, welche speziell bei der Perthesschen Erkrankung gerade dem Röntgenbilde zufällt, muß es wundernehmen, daß gerade hier fast so gut wie nie Aufnahmen in mehreren Ebenen herangezogen worden sind, aus der großen Zahl von Röntgenbildern, die schon von der O. d. c. j. veröffentlicht worden sind, ist mir auch nicht ein einziges bekannt, das anders als in der üblichen Weise, also bei gestrecktem Hüftgelenk von vorn nach hinten gemacht worden wäre.

Man kann vom Hüftgelenkskopf von einer zu der üblichen Richtung senkrechten Ebene ein Röntgenbild sehr einfach dadurch erhalten, daß man, wie dies wohl zuerst Lauenstein angegeben hat, am auf dem Rücken liegenden Patienten bei rechtwinklig gebeugtem, möglichst abduziertem Hüftgelenk eine Aufnahme von vorn nach hinten macht. Auf diese Weise kommen Schenkelkopf und -hals um 90° gedreht, also in einer beim stehenden Patienten horizontal durch den Schenkelhals verlaufenden Ebene, zu Gesicht. Auf den Wert gerade dieser Aufnahmen, die häufig ein viel deutlicheres Bild des Hüftgelenkes geben, als das sonst übliche, sei an dieser Stelle besonders hingewiesen, es verdient diese Art der Aufnahme des Hüftgelenkes eine viel ausgedehntere praktische Verwendung als dies bisher wohl üblich war, ich habe sie in letzter Zeit bei allen Fällen von Perthesscher Erkrankung herangezogen. Daß bei der genannten Erkrankung fast immer die Abduktion in recht erheblichem Maße eingeschränkt ist, daß auch die Beugung in ganz schweren Fällen gelitten hat, machte bei den Aufnahmen keine größeren Schwierigkeiten, die rechtwinklige Beugung ist bei diesen Aufnahmen sehr wesentlich, die Abduktion war doch immer soweit wenigstens vorhanden, daß die Aufnahme des Schenkelhalses in der angegebenen Weise doch immer gelang.

Es ergab sich dabei nun in allen Fällen von O. d. c. j., die noch relativ früh zur Beobachtung kamen, bei denen also der Beginn der Erkrankung etwa ein halbes oder höchstens ein Jahr zurücklag, auf den Aufnahmen in Beugung und Abduktion der folgende Befund:

An der Kopfkappe war die nach unten zu gelegene Hälfte, also der Abschnitt, welcher den dem Os pubis und Os ischii angehörenden Partien der Gelenkpfanne gegenüberliegt, immer sehr gut erhalten, vielleicht eine Spur abgeflacht, auch die Epiphysenfuge und der angrenzende Abschnitt des Schenkelhalses waren so gut wie unverändert, dagegen war die dem Os ischii gegenüberliegende, also obere Hälfte der Kopfkappe vollkommen geschwunden, es fehlte aber auch der zu dieser Hälfte gehörige Abschnitt des Schenkelhalses. Das ganze Bild des Schenkelkopfes und Halses ist also etwa so, als ob die gesamte, dem Os ischii gegenüberliegende der

Kopfkappe, die Epiphysenfuge nebst der anschließenden oberen Ecke des Schenkelhalses gewissermaßen ausradiert worden wäre. Die Grenzlinie zwischen dem Defekt und den noch erhaltenen Knochenpartien ist etwas unscharf und unregelmäßig, die an den Defekt angrenzenden Teile des noch erhaltenen Schenkelkopfes erscheinen fleckig, verdichtet und ohne rechte Struktur, die Epiphysenfuge ist hier ebenfalls unregelmäßig und wohl auch ganz geschwunden. Am besten können über diese Befunde wohl die beifolgenden beiden Pausen von zwei unserer Patienten orientieren. Auf den Aufnahmen in der sonst üblichen Weise bei gestrecktem Oberschenkel, war hier das allgemein übliche Bild vorhanden, leichte Abflachung und fleckige Zeichnung der Kopfkappe sowie leichte Aufhellung der benachbarten Schenkelhalspartie.

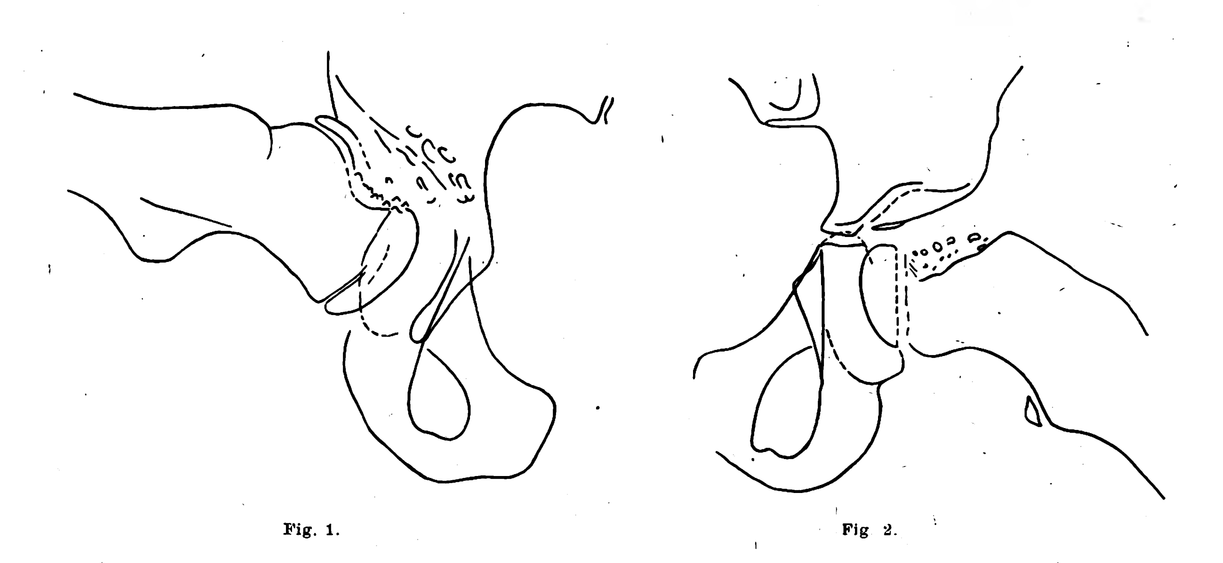


Fig. 1. Fig. 2.

Als ich an dem ersten in der angegebenen Weise gewonnenen Röntgenbilde diesen Befund erhob, hatte ich ihm zunächst nicht eben viel Bedeutung zugemessen, da dann aber bei allen weiteren derartigen Aufnahmen von frischer O. d. c. j. immer wieder genau der gleiche Befund zu erheben war, glaube ich, daß dies keine Zufallsbefunde mehr sind, sondern daß wir hier einen typischen Befund vor uns haben, auf den bisher, soweit mir erinnerlich, noch niemals hingewiesen worden ist und der mir auch für die Kenntnis des Krankheitsbildes nicht ohne Bedeutung zu sein scheint. Es wurden diese Befunde bei fünf Hüftgelenken mit relativ frischer Perthesscher Erkrankung, die ich in letzter Zeit zu untersuchen Gelegenheit hatte, ganz regelmäßig erhoben. Ich verzichte auf die Wiedergabe der Einzelheiten der Krankheitsgeschichten, es handelte sich um absolut einwandfreie Fälle von Perthesscher Erkrankung mit all ihren klinischen Symptomen und dem charakteristischen Röntgenbefund auf den in der sonst üblichen Weise gewonnenen Röntgenplatten.

Aufnahmen in einer durch die Längsachse des Schenkelhalses horizontal verlaufende Ebene ließen also folgendes feststellen:

In den Anfangsstadien der O. d. c. j. ist regelmäßig die bei gestrecktem Hüftgelenk nach vorn, bei gebeugtem Hüftgelenk also nach oben zu gekehrte Hälfte der Kopfkappe krankhaft verändert und ihres Knochenschattens vollkommen beraubt, der andere Abschnitt der Kopfkappe ist dabei noch tadellos erhalten, vielleicht ein wenig abgeflacht. Weiter ist dann aber auch in diesem Abschnitt die Epiphysenfuge mit zerstört und ebenso der daran sich anschließende Teil des Sckenkelhalses. Es liegt im Anfang wenigstens ein immer gerade auf diesen ganz umschriebenen Abschnitt von Schenkelkopf und -hals lokalisierter scharf umschriebener destruierender Prozeß vor. Wenn dann in späteren Stadien schließlich die ganze Kopfkappe zusammen

gedrückt und zerstört erscheint, so ist das offenbar schon etwas Sekundäres, den Beginn der Erkrankung konnten wir immer in der geschilderten Weise feststellen.

Damit erklärt sich vielleicht auch mancherlei, was bei den bisher üblichen Bildern festzustellen, aber doch recht schwer zu deuten war. Man konnte auf diesen Bildern auf den der Epiphysenfuge benachbarten Teilen des Schenkelhalses eigentümliche Aufhellungen feststellen. Diese rühren eben davon her, daß hier die nach vorn zugekehrten Teile des Schenkelhalses hinsichtlich ihrer Knochenstruktur weggefallen sind. So muß die nur noch knochenhaltige hintere Hälfte einen viel weniger dichten Knochenschatten geben und heller erscheinen. Perthes beschrieb schon die in der oberen äußeren Ecke des Schenkelhalses vorhandenen aufgehellten Partien. Drehmann hat auf diese Aufhellungen oder „Erweichungsherde" 1913 hingewiesen, er sah sie dicht unter der Epiphysenlinie nach oben und außen liegen und sprach diese Veränderungen des Halses als den eigentlichen, röntgenologisch zuerst manifesten Beginn der Erkrankung an, von Nieber, Amstad und anderen wurden ähnliche Aufhellungen beschrieben, sie erklären sich, wie schon gesagt, in der Weise, daß die knöchernen Abschnitte der vorderen Schenkelhalshälfte fehlen, bei Drehung um 90° kommt dann, das beweisen unsere Bilder, dieser Defekt im Profil zu Gesicht und ist einwandfrei festzustellen.

Auf Grund dieser unserer Befunde habe ich also den Eindruck, daß bei O. d. c. j. der allererste Beginn der Erkrankung in dem beim aufrecht stehenden Kranken nach vorn zu gerichteten Quadranten des Schenkelkopfes sich abspielt, daß hier zunächst die Kopfkappe, sehr bald aber auch die dazugehörigen Teile der Epiphysenfuge und des angrenzenden Schenkelhalses in Mitleidenschaft gezogen sind. Jedenfalls sei auf die zunächst ganz lokalisierten und immer ganz regelmäßig an absolut typischer Stelle auftretenden Destruktionsherde ausdrücklich hingewiesen. Auf Röntgenbildern vom gebeugten abduzierten Hüftgelenk sind sie aufs deutlichste zu erkennen zu einer Zeit, wo die allgemein üblichen Aufnahmen vom gestreckten Gelenk nur eine leichte Abflachung und Strukturänderung der Kopfkappe und die leichte Aufhellung am Schenkelhals erkennen lassen.

Es lassen sich an die Feststellung dieses eigenartigen typischen Befundes auch mancherlei Gesichtspunkte für die Genese des eigenartigen noch recht umstrittenen Krankheitsbildes gewinnen, jedoch muß zunächst erst einmal der geschilderte Befund als wirklich typisch und charakteristisch an einer größeren Reihe von Fällen geprüft und weiter verfolgt werden. Er würde jedenfalls dafür sprechen, daß es sich wenigstens primär nicht um reine Belastungseinwirkungen auf die Kopfkappe oder ihren Knorpelüberzug oder auf die Wachstumszone handeln kann, wie wäre sonst der zunächst ganz umschriebene gerade auf den nach vorn zu liegenden Quadranten beschränkte Destruktionsherd zu erklären? Viel eher kommen dann irgendwelche, vielleicht mit der Gefäßversorgung in Zusammenhang stehende Prozesse in Betracht, eine Anschauung, die ja schon mehrfach geäußert wurde.

Es ist der Zweck dieser Zeilen, auf diese charakteristischen Röntgenbefunde am gebeugten Hüftgelenk die Aufmerksamkeit zu richten und für die Fälle frischer O. d. c. j. die geschilderte Aufnahme bei gebeugtem abduzierten Oberschenkel angelegentlichst zu empfehlen.



Aus der Röntgenabteilung der Allgemeinen Poliklinik in Wien (Vorstand Prof. R. Kienböck).

Volvulus ventriculi mit spontaner Rückbildung.

Röntgenologische Beobachtung.

Von

Dr. **Konrad Weiß**, Assistent der Abteilung.

Die Mitteilungen über reinen (nicht durch Zwerchfellhernie komplizierten) Volvulus ventriculi reichen auf fast sechzig Jahre zurück; sie vermitteln uns die Kenntnis von dreißig mehr oder minder genau beobachteten und beschriebenen Fällen.

Tragen die ersten dieser Arbeiten naturgemäß den Charakter der Mitteilung eines pathologisch-anatomischen Kuriosums, so stammt aus den letzten beiden Jahrzehnten eine Reihe von ausgezeichneten Abhandlungen, die, über den Rahmen bloßer Kasuistik hinausgehend, Ätiologie und Mechanismus dieses seltenen Krankheitsbildes zu klären suchen.

In erster Linie seien die Arbeiten von Borchardt, v. Haberer, Th. Kocher, Neumann und Payr genannt — unter welchen mir die Arbeit v. Haberers ganz besonders wertvoll erscheint.

Die Röntgenologie, die am Ausbau der Magen-Darmdiagnostik so wesentlich beteiligt ist, hat meines Wissens bisher keinen Beitrag zum Kapitel Magenvolvulus geliefert — eine Tatsache, die wohl in gleicher Weise auf die Seltenheit des Krankheitsbildes, als auf die — in spontan-irreponiblen Volvulusfällen bestehende — Notwendigkeit raschen chirurgischen Eingreifens zurückzuführen sein dürfte.

Wenn ich die Bezeichnung „spontan-irreponibel" gebrauche, so tue ich dies deshalb, weil

I. sich mehrere Autoren auf Grund der Anamnese ihrer Fälle dahin äußern, daß bei ihren Patienten wahrscheinlich schon früher Attacken von passagerem, also spontan rückgebildetem Volvulus ventriculi bestanden haben — und

II. die im folgenden zu beschreibende radiologische, auf Platte und Schirmpause festgehaltene Beobachtung das Vorkommen von passagerem Volvulus erweist.

Die Kenntnis der zitierten Arbeiten muß ich, um Wiederholung zu vermeiden, voraussetzen.

Eigene (röntgenologische) Beobachtung.

Die 22jährige R. H. suchte am 7. X. 1921 die Ambulanz der internen Abteilung Prof. Mannaberg (Poliklinik, Wien) wegen Magenbeschwerden auf.

Aus der Anamnese: Keine Kinderkrankheiten erinnerlich, erste Menses mit 16 Jahren, seither immer regelmäßig menstruiert. Keine Gravidität. Vor $1\frac{1}{2}$ Jahren Beginn von Magenbeschwerden in Form von zeitweise auftretenden schmerzhaften Krämpfen in der Magengegend, an Tagen, wo diese Krämpfe auftreten, Unfähigkeit, etwas zu essen, Aufgeblähtheit, häufiges Aufstoßen. Seit Beginn der Krampfanfälle, die in unregelmäßigem Intervall bis in die letzte Zeit auftreten, ist der Stuhl unregelmäßig, meist nur an jedem zweiten Tag, kein Erbrechen.

Aus dem Status: Mittelgroßes, mäßig gut genährtes Mädchen von frischem Aussehen. Thoraxorgane ohne Besonderheiten. Adomen im Thoraxniveau, weich, leichte Druckempfindlichkeit in der Nabelgegend.

Patientin wurde nach der ersten ambulatorischen Untersuchung der Röntgenabteilung der Poliklinik zur Erhebung des radiologischen Magenbefundes zugewiesen.

Erste Röntgenuntersuchung am Leuchtschirm: Rasche Orientierung über den Röntgenbefund der Thoraxorgane zeigt leichte homogene Verschattung der rechten Lungenspitze. Die übrige Lunge, Herz, Mediastinum und Zwerchfell ohne Abweichung von der Norm. Im Abdomen unter der linken Zwerchfellkuppe an normaler Stelle eine mäßig große Gas-(Magen-)Blase, die nach unten zu von einem schmalen Flüssigkeitsniveau begrenzt ist. (Normaler Befund.)

Kontrasteinnahme: Die verabreichte Baryumaufschwemmung passiert glatt die Cardia und entfaltet den kardialen Magenanteil bis gegen die Incisura angularis in Form eines spitzen Keiles (Abbildung I).

Schon nach kurzer Beobachtung erscheint es auffällig, daß dieses Füllungsbild konstant bleibt und der pylorische Anteil des Magens sich auch bei mäßigem, nach abwärts gerichtetem Druck, der von der Patientin leicht schmerzhaft empfunden wird, nicht entfaltet. Dieser Zustand dauert ca. 12 Minuten; dann rücken ganz kleine Kontrastmengen über die Spitze des Keiles, die unverändert scharf bleibt, hinaus und bilden ein neues, von dem ersten Schattenbild getrenntes Depot, das sich sehr langsam nach links

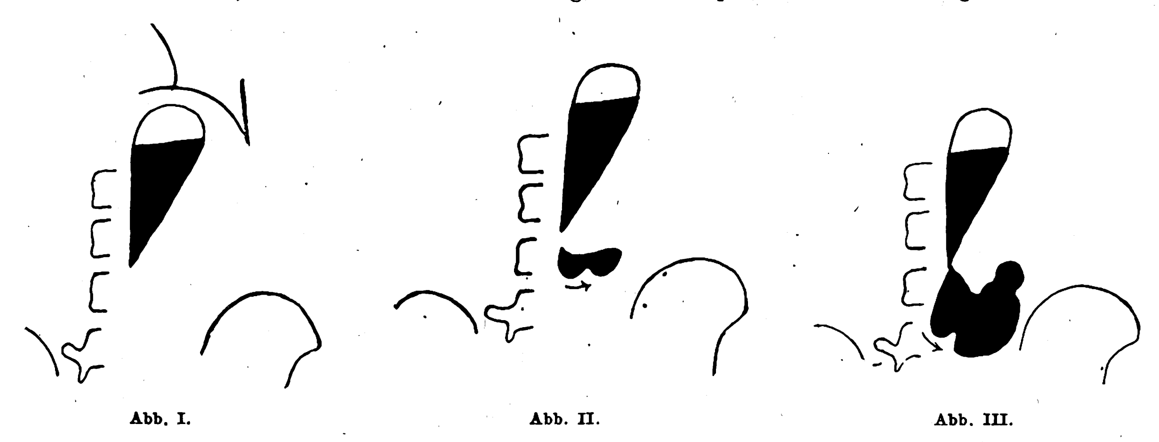


Abb. I. Abb. II. Abb. III.

und oben zu ausdehnt (Abbildung II). In diesem zweiten Schatten tritt deutlich linksläufige Peristaltik auf. Ungefähr 20′ p. c. präsentiert sich das Bild des Magens, wie es Abbildung III wiedergibt. Nach weiteren zehn Minuten öffnet sich in dem am weitesten links und oben gelegenen Magenanteil (5 cm links von der Medianlinie) ein schmaler (Pylorus-)Kanal, ganz kleine Kontrastmengen werden in typischer Weise ausgeschüttet und beginnen den Boden des senkrecht ansteigenden Bulbus duodeni zu füllen (Abbildung IV). Drehung der Patientin in die frontale Strahlenrichtung zeigt, daß sich der pylorische Magenanteil in der gleichen Frontalebene befindet wie der kardiale.



Abb. IV. Abb. V.

In diesem Stadium brach ich die Untersuchung ab, weil ich die Patientin einer weiteren Durchstrahlung mit dem ungefilterten, relativ weichen Durchleuchtungslicht nicht mehr aussetzen zu dürfen glaubte, und brachte die Pat. in den Aufnahmeraum, um den seltenen Befund auf der Platte festzuhalten. Die Aufnahme (postero-anterior, stehend, ca. 70 cm Fokus-Hautdistanz) zeigt die gleichen Verhältnisse wie Abbildung IV.

Hatte mir schon nach Formierung des zweiten Magenteiles dessen Form und Lage in Verbindung mit der evident linksläufigen Peristaltik kaum einen Zweifel gelassen, daß es sich um eine Drehung des pylorischen Teiles handle, so war diese Annahme bei Einsetzen der Pylorusfunktion zur Gewißheit geworden. Zur Konstatierung der weiteren Vorgänge am Magen-Darmtrakt (bei möglichst kurzer Schirmbeobachtung) bestellte ich die Patientin für Nachmittag $^1/_2$5 Uhr.

II. Untersuchung am Schirm, 6 Stunden p. c., ergab: Magen und Dünndarm leer, die ganze Kontrastmenge im Coecum ascendens und Anfangsteil des Transversum. Zwecks Feststellung der jetzt bestehenden Magenform neuerliche Kontrasteinnahme. Es ergab sich mäßig tiefliegender Hakenmagen mit ca. 6 cm unterhalb der Höhe des Darmbeinkammes gelegenen tiefstem Punkt; der pylorische Anteil von

rechts unten gegen die Mittellinie zu aufsteigend, der Pylorus entsprechend dem lateralen Rand des vierten Lendenwirbels, Peristaltik sehr lebhaft, immer normal gerichtet, Austreibung ziemlich rasch. Der Bulbus duodeni noch mehr der Mittellinie zustrebend (steilst ansteigend), der Angulus superior duodeni entsprechend dem III. Lenden-Intervertebralspalt. Das Colon transversum dicht der großen Kurvatur angeschmiegt. Die palpatorische Verschieblichkeit des Magens und Duodenums gut, aber nicht auffallend groß.

Eine weitere Beobachtung erschien mir unzulässig. Nach Herstellung einer zweiten Aufnahme (Abbildung V) brach ich die Röntgenuntersuchung ab. Die empfohlene Spitalsaufnahme auf die interne Abteilung zur Erhebung eines genauen klinischen Befundes und Beobachtung der anamnestisch erhobenen Krampfanfälle wurde von der Patientin mit Hinweis auf unverschiebbare Abreise in ihre Heimat (West-Ungarn) abgelehnt. Patientin ist seither hierorts nicht mehr erschienen.

Zusammenfassung: Bei einem 22jährigen Mädchen bestehen seit $1^1/_2$ Jahren in unregelmäßigen Intervallen Anfälle von krampfartigen Schmerzen in der Magengegend, die von Unfähigkeit, zu essen, Aufgetriebenheit, häufigem und heftigem Aufstoßen begleitet sind; die erste somatische (ambulatorische) Untersuchung ergab kein positives Resultat; die Röntgenuntersuchung zeigt (in nüchternem Zustand!) Drehung des pylorischen Magenanteiles um ca. 180, die zu einer relativen Stenose an der Drehungsstelle führt.

Während halbstündiger Beobachtung besteht die Drehung unverändert. 6 Stunden p. c. hat die Kontrastmahlzeit Magen und Dünndarm zur Gänze verlassen; neuerliche Füllung des Magens zeigt, daß die Drehung aufgehoben ist und eine annähernd normale Magenform bei deutlicher Ptose besteht. Für Wandveränderung des Magens (Ulcus) radiologisch kein Anhaltspunkt.

Von den eingangs genannten Autoren wurde es unternommen, in die bisher beschriebenen Fälle (von verschiedenen Gesichtspunkten aus) ein System zu bringen, sie nach Mechanismus, Ätiologie und disponierenden Momenten zu gruppieren. Ich will im folgenden kurz die Relation meines Falles zu den bisherigen in den wichtigsten Punkten herstellen.

Zuerst sei festgestellt, daß es sich um einen partiellen Volvulus handelte, der Kardia und Pylorus freiließ und nur eine, ungefähr in der Mitte des Organes gelegene Drehungsstelle aufwies. Hinsichtlich des Mechanismus der Drehung ist mein Fall (im Sinne Th. Kochers) als mesenterio-axialer Volvulus aufzufassen, dessen Stiel von Duodenum (kleinem Netz) und schmalstem Magenanteil gebildet wurde, ganz wie es in einer Anzahl der autoptisch erhobenen Befunde geschildert ist. Ob die Drehung des pylorischen Anteiles entlang der vorderen Bauchwand (V. anterior) oder rückwärts über die Wirbelsäule vor sich ging (V. posterior), war am Leuchtschirm auch bei frontalem Strahlengang nicht zu entscheiden. Über den unmittelbaren Anlaß zur Entstehung des Volvulus vermag ich (bei Vermeidung bloßer Vermutungen) nichts auszusagen.

Eine Untersuchung der disponierenden Momente, die das Zustandekommen eines Volvulus ermöglichen, hat in den meisten beschriebenen Fällen ergeben: Ptose, Dilatation, Überfüllung des Magens im Augenblick der Entstehung des Volvulus, schlaffe Bauchdecken, bei mesenterio-axialem V. Annäherung der Fixationspunkte des Magens bis zu einer Art Stielbildung. Von diesen Momenten waren in meinem Fall nur das erste und letzte gegeben. Es bestand deutliche, wenn auch nicht hochgradige) Ptose und Annäherung des ersten Duodenalteiles an die kleine Kurvatur des Magens (Stielbildung). Dagegen fehlten Schlaffheit der Bauchdecken (22jähr. Nullipara!) und Überfüllung des Magens. Es erscheint mir sehr wesentlich, daß der Volvulus diesmal sogar bei ausgesprochen nüchternem Magen zustande kam; hieraus leite ich die Berechtigung zu der Erwägung ab, ob nicht der in den meisten Fällen bei Operation oder Obduktion vorgefundene hochgradige Füllungszustand sich erst nach Eintritt des Volvulus durch Behinderung des Abflusses des Magensekretes herausbildete, ob nicht also die infolge fortdauernder Sekretion stets zunehmende Füllung des Magens nur als disponierendes Moment für die Irreponibilität des (längere Zeit bestehenden) Volvulus, aber nicht für die Volvulusbildung überhaupt aufzufassen sei. Die mehrfach in der Volvulusliteratur wiederkehrende Angabe, daß

der Inhalt des mächtig überfüllten Organes aus mehreren Litern zumeist klarer, etwas grünlicher, oder leicht sanguinolenter Flüssigkeit bestand und daß nach Entleerung dieses Inhaltes durch Punktion oder Inzision sich die Reposition rasch und leicht vollziehen ließ, während der Magen vorher wie festgemauert saß, scheint mir eine Stütze dieser Annahme zu sein.

Am beachtenswertesten dürften zwei Punkte meiner Beobachtung sein: Das absolute Fehlen stürmischer Symptome und die spontane Rückbildung. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Berichte über Volvulus finden wir das Bestehen akutester Symptome eines hochsitzenden Ileus beschrieben; nur im Falle v. Haberers waren die Symptome so wenig ausgesprochen, daß v. Haberer sagt: „Ich stehe nicht an, zu erklären, daß ich jeden akuten Appendix für dringender gehalten hätte, als diesen Fall ... es blieben nicht nur die Symptome von Seiten des Peritoneums innerhalb sehr mäßiger Grenzen, sondern auch das Allgemeinbefinden der Patientin schien nicht wesentlich zu leiden."

Auch im Falle v. Haberers geht das Fehlen stürmischer Symptome parallel mit dem Fehlen einer nennenswerten Überfüllung oder Blähung des Magens, ein Faktum, das zweifellos Beachtung verdient.

Zuletzt möchte ich noch besonders darauf hinweisen, was ich schon im Anfang dieser Mitteilung erwähnt habe, daß meine Beobachtung das Vorkommen spontaner Rückbildung eines Volvuvus erweist. Diese Tatsache ist ein wichtiger Beleg für die Berechtigung der Ansicht Payrs, Neumanns, Kochers u. a., daß bei ihren Fällen schon früher Attacken von passagerem Volvulus bestanden haben und daß der Volvulus ventriculi wahrscheinlich (bei Vorhandensein der disponierenden Momente) intra vitam öfter zustande kommt, als allgemein angenommen wird.

Inwieweit die oben ausgesprochene Ansicht zu Recht besteht, daß dem Füllungszustand des Magens, der wiederum bis zu einem gewissen Grade ein Exponent der Dauer des Volvulus ist, eine entscheidende Rolle für die Möglichkeit spontaner Rückbildung zukommt, muß von dem Ergebnis weiterer Beobachtungen abhängig gemacht werden.

Nachtrag.

Während der Korrektur fand ich im Zentralblatt für Chirurgie 1921, pag. 618 einen von Siegel operierten und beschriebenen Fall von Magenvolvulus, bei dem auch eine Überfüllung des Magens fehlte. Siegel äußert sich ebenfalls dahin, daß Überfüllung des Magens wohl kaum als disponierendes Moment für das Zustandekommen eines Volvulus betrachtet werden könne.

Neue Therapie-Röntgenapparate.

Von

Ingenieur **Wilhelm Berger.**

Aus den Werkstätten der Polyphos-El.-Ges. m. b. H., München, sind zwei neue Konstruktionen von Röntgenapparaten für Tiefentherapie hervorgegangen, welche die Bezeichnung „Ultradur-Röntgenapparat" erhielten.

Die neue Konstruktion wird in zwei Modellen hergestellt, und zwar:

1. als Apparat für Betrieb einer Röhre in der üblichen Schrankmontage. (Fig. 1.)

Der nebenstehend abgebildete Apparat beruht auf dem Induktor Unterbrecher System, er wird für alle vorkommenden Spannungen und Stromarten hergestellt.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht der Apparat aus einem großen Funkentransformator mit einem sehr reichlich dimensionierten Eisenkern von ca. 150 kg Eisengewicht, welcher im Schrank aufrecht — zwecks Erzielung der üblichen Schlotkühlung — montiert ist.

Der Funkentransformator besitzt primär eine fortlaufende Wicklung, während die Sekundärwicklung in zwei Gruppen hergestellt ist und demgemäß 4 Klemmen aufweist.

Die Gesamtlänge der Sekundärspule beträgt etwas mehr als 1 m, und zwischen den Endklemmen liegt eine Entfernung von ca. 95 cm.

Die mittleren Klemmen sind durch einen Schließungssperrer, der die Wirkung eines mechanischen Gleichrichters besitzt, überbrückt, welcher zwangsläufig mit der Achse des Gasunterbrechers verbunden ist und der mit 2 Gasfunkenstrecken, 2 Drosselspulen und 2 Dämpfungswiderständen in der Weise in Serie geschaltet ist, daß den Mittelklemmen des Funkentransformators die Dämpfungswiderstände zunächst liegen, der Stromweg dann zu je einer Drosselspule führt und daß an die ruhenden Kontakte des Nadelschalters die beiden Gasfunkenstrecken angeschlossen sind.

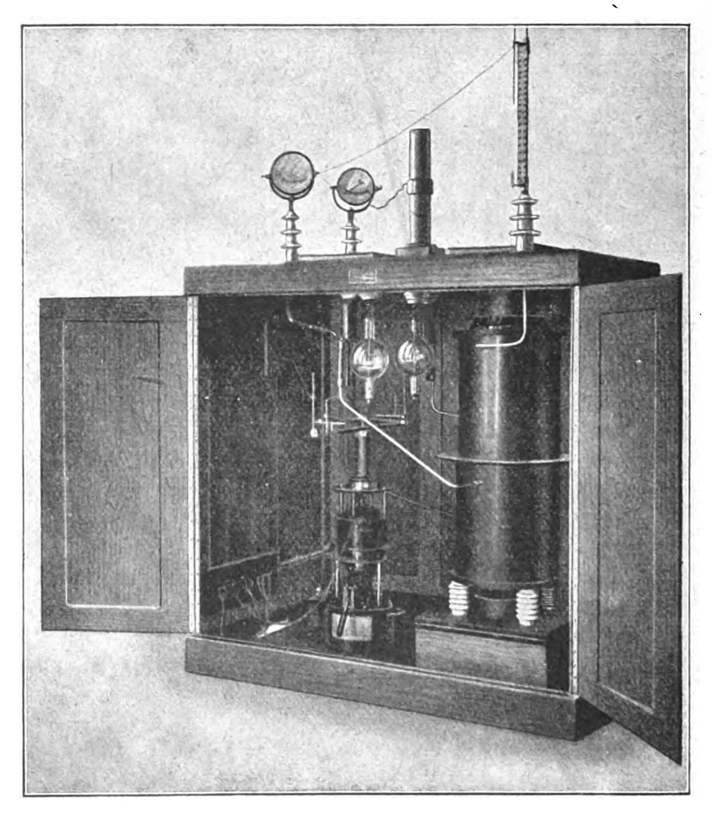


Fig. 1.

Die Anordnung des Schließungssperrers in Verbindung mit den Gasfunkenstrecken, den Drosselspulen und den Dämpfungswiderständen in der neutralen mittleren Zone der Sekundärwicklung des Transformators hat den Vorteil, daß alle diese Organe in der Zone des Hochspannungskreises liegen, in welchem ein sehr niedriges Potential herrscht, welches dem Potential 0 nahekommt.

Die Wirkung der in der neutralen Zone angeordneten Organe ist folgende:

Der maschinelle Schließungssperrer hat die Aufgabe, den Schließungsstrom mechanisch abzuschalten, derart, daß selbst der geringste Rest von Schließungsstrom verschwindet und nur Impulse einer strengen Richtung die angeschlossene Röntgenröhre durchfließen können.

Da dieser Vorgang maschinell erfolgt, kann eine Änderung der Wirkung, wie sie bei Anwendung von gashaltigen oder gasfreien Ventilröhren oder bei Gasfunkenstrecken allein nach mehr oder weniger langer Zeit immer eintritt, nicht stattfinden, die Funktion ist immer gleichmäßig und verläßlich, auch unterliegt die maschinelle Vorrichtung keinem Verbrauch.

Die weitere Aufgabe des Nadelschalters ist die, aus den Unterbrechungsimpulsen die Spannungsmaxima herauszuschneiden und diejenigen Teile der Stromkurve, welche die niedrigen Spannungswerte aufweisen, wie den Schließungsstrom maschinell abzuschalten.

Diese Aufgabe ist einesteils durch entsprechende Gestaltung der rotierenden und ruhenden Kontakte des Schließungssperrers gelöst, andernteils durch die Vorschaltung der beiden Gasfunkenstrecken, welche bei dem Ultradur-Apparat die ausschließliche Aufgabe haben, die sog. Schleppfunken an den Kontakten des Nadelschalters abzureißen, die entstehen würden, wenn der Nadelschalter allein im Sekundärkreis sich befände.

Das Entstehen von Schleppfunken, gleichbedeutend mit der Verlängerung der Kontaktdauer und mit dem Auftreten von Hochfrequenz-Oberschwingungen, würde also die gewollte Wirkung nicht zustandekommen lassen bzw. verschlechtern.

Die Gasfunkenstrecken haben demnach bei dem Ultradur-Apparat eine neuartige besondere Wirkung, die so beschaffen ist, daß eine Zustandsänderung der Gasfunkenstrecken keinen erheblichen Einfluß auf die Gesamtfunktion des Apparates ausübt. Selbst wenn eine der beiden Funkenstrecken oder beide Funkenstrecken das Vakuum vollständig verlieren oder der in den Gasfunkenstrecken enthaltene Stickstoff verschwindet, wird diese Zustandsänderung doch nur einem kaum merkbaren Einfluß auf die Funktion der Anlage ausüben.

Da die Gasfunkenstrecken beim Ultradur-Apparat nicht die Aufgabe haben, den Schließungsstrom zu unterdrücken, kann die Entfernung zwischen Spitze und Platte der Gasfunkenstrecken verhältnismäßig klein gewählt werden, so daß der Spannungsverlust in den Funkenstrecken, der durch eine entsprechende Spannungserhöhung an den Klemmen des Transformators zu decken ist, relativ gering ist.

Die Drosselspulen, welche weiterhin mit dem Nadelschalter in Serie geschaltet sind, dienen zur Aufnahme der restlichen Oberschwingungen, die durch den Betriebsvorgang im Nadelschalter und in den Gasfunkenstrecken entstehen und die Dämpfungswiderstände, die den Transformatorklemmen in der neutralen Zone unmittelbar anliegen, haben endlich die Aufgabe, die sog. Schalt- oder Stirnwellen, die durch den Schaltvorgang im Nadelschalter erzeugt werden, ferner durch die Funktion der Gasfunkenstrecken, zu dämpfen.

Außerdem besitzt der Transformator selbstverständlich noch die üblichen Schirmwicklungen, so daß die eigentliche Hochspannungswicklung vor den schädlichen Einwirkungen von Oberschwingungen und Stirnwellen vollkommen geschützt ist.

Die neuartige Schaltungsanordnung des Funkentransformators vom Ultradur-Apparat bewirkt, daß das mit der Röhre erzeugte Strahlengemisch sehr stark nach der kurzwelligen Seite verschoben wird, also arm an weichen Strahlenkomponenten ist, so daß mit verhältnismäßig schwachen Filtern praktisch homogene harte Strahlung erzeugt werden kann.

Die im äußeren Kreis der Sekundärspule auftretenden Impulse weisen fast die Idealform des Rechteckes auf und sind vollständig frei von Oberschwingungen.

Die Schließungsimpulse sind, wie beim unterbrecherlosen Apparat, restlos unterdrückt und können durch Zustandsänderungen der zur Unterdrückung dienenden Organe niemals auftreten.

Da der zum Ultradur-Apparat benützte Gasunterbrecher im Sinne der modernen Röntgentechnik ebenfalls durchaus als konstant wirkende Maschine anzusehen ist, vereinigt der Ultradur-Apparat die Vorzüge des Induktor-Unterbrecher-Systems mit den Vorzügen des Maschinenwechselstromsystems, ohne doch die Nachteile beider Systeme aufzuweisen, namentlich den hauptsächlichsten Nachteil des Maschinenwechselstromsystems, daß die Spannungs- bzw. Stromkurve sich stark von der Idealform für Tiefentherapie entfernt, ferner den weiteren Nachteil dieses Systems, der in dem außerordentlich hohen primären Stromverbrauch zu erblicken ist und den Hauptnachteil des Induktor-Unterbrecher-Systems, daß die Betriebsverhältnisse nicht stabil sind, namentlich in bezug auf die Zustandsänderungen im Unterbrecher und im Sekundärkreis.

Daß das Induktor-Unterbrecher-System als sogenanntes klassisches System unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Gesichtspunkte, selbst nach dem heutigen Standpunkt der Röntgen technik, neben dem Maschinen-Wechselstrom-System seine volle Daseinsberechtigung besitzt, habe ich an anderer Stelle bereits ausgeführt (Diskussion zum Vortrag von Herrn Dr. Großmann über „Physikalische und technische Gesichtspunkte für die Erzielung eines rationellen Therapiebetriebes," gehalten in der Sitzung der Münchener ärztlichen Röntgenvereinigung vom 30. März 1922, veröffentlicht in Band 29, Heft 3, Seite 376ff. dieser Zeitschrift).

Die derzeitige Situation läßt sich damit kennzeichnen, daß die deutschen Fabrikanten die freie Wahl zwischen beiden Systemen haben, daß es also jeder Firma, ohne erhebliche patentrechtliche Beschränkungen, möglich ist, Tiefentherapie-Apparate nach dem einen oder anderen System zu bauen.

Wenn ein Teil dieser Firmen, — darunter solche, die Apparate für Maschinenwechselstrom für andere Zwecke seit Jahren herstellen, — noch heute an dem klassischen Induktorsystem festhält, so ist dies keinesfalls etwa darauf zurückzuführen, daß das System nur aus Bequemlichkeitsgründen nicht verlassen wird.

Die Vorstellung, daß ein Unterbrecher ein weniger zuverlässiges, allen möglichen Zustandsänderungen und Störungen unterliegendes Organ im Apparatekomplex eines Tiefentherapie-Apparates darstellt, besteht in vielen Kreisen noch immer und wird auch aus Fachkreisen aus verschiedenen Gründen sogar noch genährt.

Diese Vorstellung basiert indessen auf einem Stande der Technik, der mindestens 8 Jahre zurückliegt, als ein Gasunterbrecher in der Tat noch ein physikalischer Apparat war und nicht eine Maschine, wie es nach dem heutigen Stande der Technik der Fall ist.



Ein moderner Gasunterbrecher ist unzweifelhaft mit der gleichen Berechtigung eine Maschine mit gleichbleibender Wirkung wie ein Weckselstrom-Umformer oder ein Maschinengleichrichter.

Einer gewissen Pflege bedürfen beide Maschinen, sowohl der Gasunterbrecher wie der Maschinengleichrichter, und wenn bei der an letzter Stelle genannten Maschine diese Pflege verabsäumt wird, so ändert sich die Wirkung im Sinne der Verschlechterung in gleichem Maße wie bei jeder anderen Vorrichtung.

Daß die Vorstellung über die Unzulänglichkeit eines Unterbrechers noch heute besteht, ist zum Teil vielleicht auch auf den Umstand zurückzuführen, daß diejenigen Stellen, die nach ihrer Überzeugung an dem klassischen System festgehalten haben, die Öffentlichkeit in nicht ausreichendem Maße über die fortschreitenden Verbesserungen am Unterbrecher unterrichtet haben.

Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit zu stark überschreiten, wenn ich mich über dieses Thema an dieser Stelle noch weiter verbreiten würde, ich beschränke mich darauf, auf diese Verbesserungen ausdrücklich hinzuweisen und mich anheischig zu machen, in einer späteren Veröffentlichung den schlüssigen Nachweis zu führen, daß ein Tiefentherapie-Röntgenapparat mit Induktor und Gasunterbrecher, der nach den Grundsätzen der fortgeschrittenen Technik konstruiert ist, in bezug auf Wirkungsgrad und Betriebskonstanz, ferner in bezug auf Qualität und Quantität der erzeugten Röntgenstrahlung keinen Vergleich mit modernen Apparaten zu scheuen hat, die nach dem Maschinenwechselstromsystem gebaut sind.

Beide Systeme sind in gleichem Maße entwicklungsfähig, ebenso natürlich auch andere Systeme die weder auf dem Induktor-Unterbrecher-System beruhen noch auf dem Maschinenwechselstrom, sofern sie nach Preis, Leistung, Wirtschaftlichkeit und Betriebskonstanz den Anforderungen, die an einen modernen Therapieapparat zu stellen sind, entsprechen.

Nach dieser Abschweifung, die mir indessen zur Beleuchtung der generellen technischen Situation notwendig erschien, fahre ich in der Beschreibung des Ultradur-Apparates fort:

Wie aus der Abbildung des Apparates weiterhin ersichtlich, sind auf dem Dach des Apparateschrankes die im Hochspannungskreis liegenden Instrumente angebracht, also Parallelfunkenstrecke, Milliamperemeter, Heiztransformator und Heizstromaperemeter für Coolidgebetrieb.

Bei der neuesten Ausführungsform des Ultradur-Apparates ist der Heizstromtransformator auf einem besonderen fahrbaren Stativ angeordnet, welches in die Nähe der Coolidgeröhre gefahren werden kann, um den Spannungsverlust in der Heizleitung, der bei der niedrigen Spannung des Heizstroms eine nicht unerhebliche Rolle spielt, nach Möglichkeit zu vermindern.

Bei dieser neueren Ausführungsform liegt der Heiztransformator parallel zum Primärkreis des Induktors und wird von den Selbstinduktionsimpulsen der Primärwicklung des Haupttransformators gespeist, wodurch verschiedene Betriebsvorteile erzielt werden, insbesondere der Vorteil, daß der Heizstrom synchron und konphas zu den Hochspannungsimpulsen in der Röhre verläuft und außerdem von Spannungsschwankungen des Netzes praktisch unabhäng ist.

Mit dem Apparateschrank ist ein Regulierpult verbunden, welches in der Abbildung weggelassen ist, da es Bemerkenswertes nicht bietet.

Der Ultradur-Apparat kann, wie dies bei modernen Apparaten allgemein der Fall ist, sowohl für Betrieb von gashaltigen als auch von gasfreien Röhren benützt werden, — bei Benützung von gashaltigen Röhren ist nichts weiter erforderlich als den fahrbaren Heiztransformator auf die Seite zu rollen.

Außerdem kann der Ultradur-Apparat auch für diagnostische Zwecke verwendet werden, in welchem Falle der Schließungssperrer mit dafür besonders geeigneten Kontakten versehen wird und ferner mit Schaltvorrichtungen, welche gestatten, diejenigen Teile im Hochspannungskreis durch einen Handgriff abzuschalten, die nur für Tiefentherapie in Betracht kommen.

Die Leistung des Ultradur-Apparates bei Diagnostik genügt allen Zwecken mit Ausnahme von Momentaufnahmen mit ganz besonders hohen Intensitäten, wie sie beispielsweise vom Rosenthalschen Universal-Apparat oder von großen Gleichrichter-Aggregaten abgegeben werden.

Die Leistung des Apparates bei Tiefentherapie ist zunächst nur begrenzt durch die Belastungsfähigkeit der Röntgenröhren nach dem heutigen Stande der Technik und zwar sowohl in bezug auf Intensität als auch in bezug auf die Höhe der Spannung, die an die Röhre angelegt wird.

Bei 40 cm Parallelschlagweite, gemessen an der Röhre selbst, liegt an der Röhre eine spektrographisch gemessene Spannung von ca. 180 bis 190000 Volt, äquivalent einer Grenzwellenlänge von 0,065 bzw. 0,07 Angström-Einheiten.

Das Spektrogramm weist dabei, entsprechend dem Konstruktionsprinzip des Ultradur-Apparates, eine sehr starke Intensitätsverschiebung nach der kurzwelligen Seite auf, genauere Angaben werde ich darüber in einer späteren Arbeit machen.

Bei einer mittleren Parallelfunkenstrecke von 38 cm zwischen Spitze und Platte, einer Röhrenstromstärke von 2 Milliampere, 800 Touren des Gasunterbrechers pro Minute, 2 Milliampere Röhrenstromstärke, 30 cm Fokushautabstand, 6×8 cm Feldgröße und 0,45 mm Zinkfilter wurde eine prozentuale

Tiefendosis von 27,2% in 10 cm Tiefe mit dem Iontoquantimeter am Wasserphantom (mit Coolidgeröhren mit massiver Wolframantikathode) gemessen.

Bei entsprechender Änderung dieser Daten, Benützung des Strahlensammlers nach Dr. Chaoul läßt sich das Ergebnis natürlich noch erheblich verbessern.

2. Das zweite Modell des Apparates führt die Bezeichnung „Ultradur-Duplex-Apparat" und unterscheidet sich vom Ultradur-Apparat für Betrieb einer Röntgenröhre dadurch, daß mit dem Duplex-Apparat entweder zwei Röhren unabhängig voneinander betrieben werden können oder aber eine Doppelröhre gemeinschaftlich.

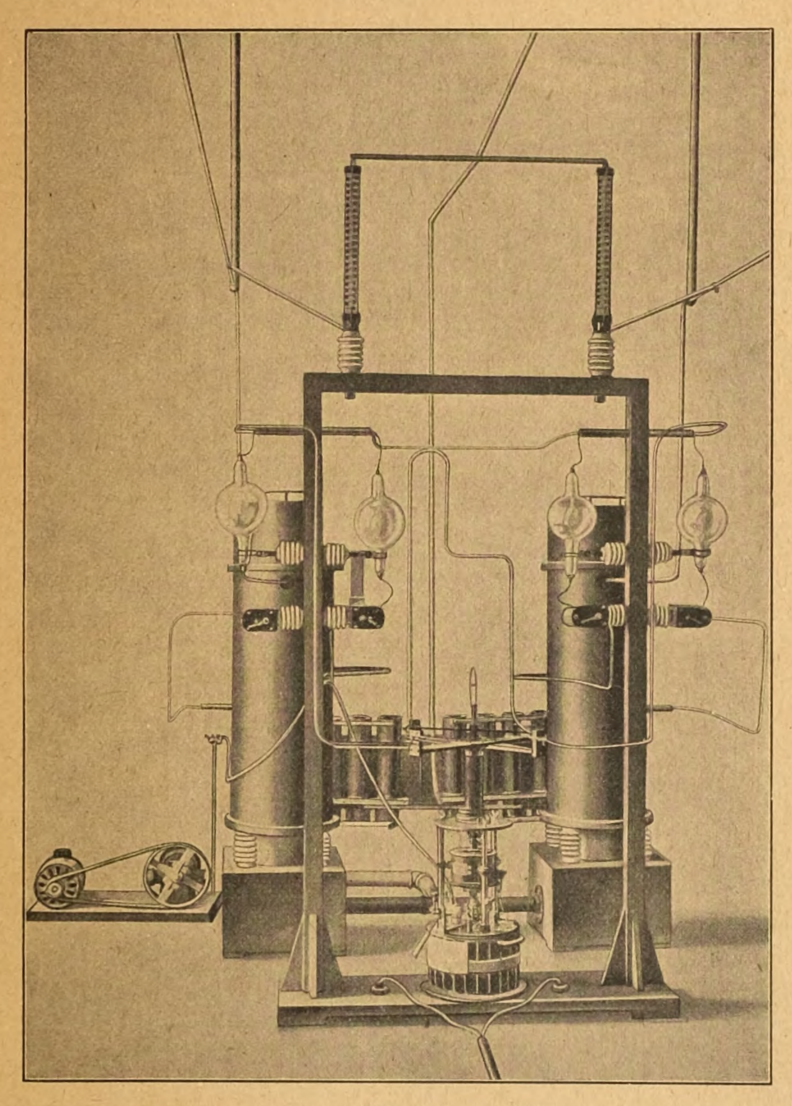


Fig. 2.

Der Apparat ist in Fig. 2 abgebildet, er besteht aus zwei Funkentransformatoren derselben Bauart wie bei dem Ultradur-Röntgenapparat für Betrieb einer Röhre, einem gemeinschaftlichen Gasunterbrecher mit Nadelschalter, der gleichzeitig als Hochspannungsumschalter wirkt und einem Gestell, welches die Parallelfunkenstrecken, die Gasfunkenstrecken, Drosselspulen und Dämpfungswiderstände trägt.

Außerdem gehört zu der Einrichtung noch eine Hochdruckgebläsepumpe, die bei forciertem Dauerbetrieb des Apparates zu benützen ist und die gleichzeitig zur Ventilation des Betriebsraumes dient.

Die Gebläsepumpe hat Saugwirkung, das angewendete Kühlprinzip beruht auf Gegenstromkühlung, d. h. die durch Schlotwirkung im Transformator aufsteigende erwärmte Luft kommt mit der kältesten Saugluft in Berührung.

Die Gegenstromkühlung besitzt auch den Vorteil, daß zur Kühlung die trockene Zimmerluft benützt wird und nicht die mehr oder weniger feuchte Außenluft, welche unweigerlich auf die Isolation der Transformatoren nachteilig wirken würde.

Der Durchmesser des Hochspannungs-Nadelschalters und -Umschalters ist verhältnismäßig groß, so daß neben der funkenlöschenden Wirkung, die durch die Gasfunkenstrecken erzielt wird, auch eine kräftige Blaswirkung entsteht.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist der Ultradur-Duplex-Apparat für freie Montage eingerichtet, woraus sich ergibt, daß für die Aufstellung der Anlage ein besonderer Betriebsraum notwendig ist, dessen Betreten nur dazu befugten Personen zu gestatten ist.

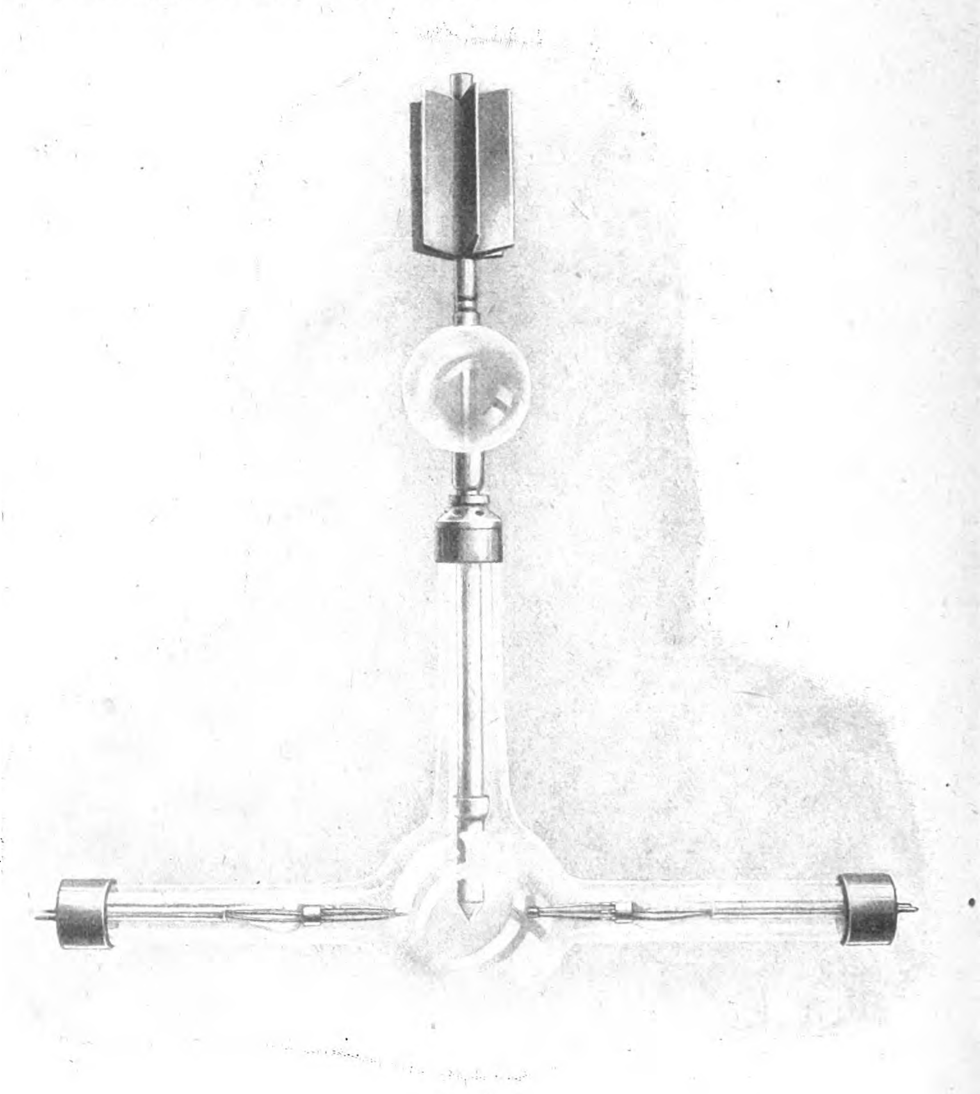


Fig. 3.

Vom Betriebsraum führen unter Anwendung entsprechender Hochspannungsdurchführungen 3 oder 4 Hochspannungsrohrleitungen in den Bestrahlungsraum, je nachdem, ob mit 2 Röntgenröhren gearbeitet werden soll oder mit einer Duplex-Röhre, welche nur 3 Hochspannungsleitungen erfordert, nämlich eine gemeinsame + Leitung und 2 getrennte — Leitungen.

Der Ultradur-Duplex-Apparat kommt nur für große Institute in Betracht, für die gleichzeitige Verwendung zu diagnostischen Zwecken ist er nicht konstruiert.

In Figur 3 ist eine Coolidge-Duplex-Röhre abgebildet, die vorstehend in der Beschreibung des Ultradur-Duplex-Apparates erwähnt ist. Die Röhre dient zur gleichzeitigen Bestrahlung eines Hautfeldes mit der doppelten — sonst mit einer Hochleistungsröhre erzielbaren — Energie und zwar bei homogener Beanspruchung des ganzen Hautfeldes, was bei Anwendung von zwei nebeneinanderliegenden Röhren infolge der relativ weit auseinanderliegenden Antikathodenspiegel und der dadurch bedingten Überschnei-

dung der Strahlenkegel nicht möglich ist. Eine solche Überschneidung macht sich, wie eine einfache Überlegung lehrt, dadurch bemerkbar, daß das Randfeld nur die halbe Strahlenenergie erhält wie das mittlere Kernfeld.

Ist schon die Berechnung der Tiefendosis aus allen in Betracht kommenden Bestimmungsgrößen und den zu berücksichtigenden Betriebsumständen selbst für den erfahrenen Therapeuten ohnehin mitunter durchaus nicht leicht, so werden die Verhältnisse vollkommen unübersichtlich, wenn das Hautfeld von der Strahlung in allen seinen Teilen nicht homogen belegt ist, sondern in seinen verschiedenen Teilen verschieden große Strahlenenergie empfängt.

Es ist demnach praktisch vollkommen unmöglich, mit zwei nebeneinanderliegenden Röhren auf ein einziges Hautfeld zu zielen, es sei denn, daß die Röhren einen ganz besonders kleinen Durchmesser haben und daß die Entfernung zwischen den Antikathoden der Röhren und der Hautoberfläche so groß ist, daß die Strahlenüberschneidung praktisch eliminiert wird.

Die Vergrößerung der Entfernung über das übliche Maß bedingt aber einesteils vollkommen neue und unerprobte Verhältnisse und andernteils einen wesentlichen Zeitverlust, wodurch der Zweck der Anordnung, die Energie in der Zeiteinheit für ein Hautfeld zu verdoppeln, wiederum illusorisch gemacht wird.

Neben der Frage der Spannungshöhe, gleichbedeutend mit der erzeugten Grenzwellenlänge (härteste Strahlenkomponenten) bildet aber die in der Zeiteinheit erzeugte Strahlenintensität auch eine wichtige Aufgabe, welche auf verschiedenem Wege teilweise schon gelöst worden ist.

Mit einer Antikathode kann man die Intensität durch Vergrößerung des Hochspannungsstromes bis zu einer Grenze steigern, deren Überschreitung nicht möglich ist, weil die betreffende Röhre im Dauerbetrieb keinen höheren Strom verträgt, ohne vorzeitig zugrunde zu gehen.

Auf diesem Wege sind schon recht beachtenswerte Erfolge erzielt worden, und es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß mit besonderen Konstruktionen und besonderen Kühlmethoden noch weitere Fortschritte in dieser Richtung erzielt werden.

In der Coolidge-Duplex-Röhre, die in Figur 3 abgebildet ist, verkörpert sich die andere Richtung, darin bestehend, daß die gesamte Energie, welche der Duplex-Apparat liefert, auf mehrere Spiegelflächen verteilt wird, um die einzelnen Spiegelflächen nicht spezifisch zu überlasten.

Wie sich aus der vorstehenden Betrachtung von selbst ergibt, müssen die Spiegelflächen sehr nahe aneinanderliegen, eine Forderung, die bei der Röhre auch erfüllt ist.

Eine parallele Lösung ist die, daß auf einer Spiegelfläche nebeneinander mehrere Emissionszentren der Röntgenstrahlen erzeugt werden, die nicht zu weit auseinanderliegen.

Bei dieser parallelen Lösung des Problems ist aber die Kühlung des Spiegels durch Wärmestrahlung oder durch künstliche Kühlmittel erschwert.

Hinsichtlich der Dimensionierung der Glas- und Metallteile und der Kühlung der Antikathode ist die Duplex-Röhre so beschaffen, daß der angestrebte Zweck, — wie selbstverständlich, — ohne Verminderung der normalen Lebensdauer erzielt wird.

Die Röhre besitzt Wasserkühlung mit innerer Zirkulation des Kühlmittels und Kondensierung des Dampfes in einem besonderen Kondensator, der auf die Glaskugel des Wasserbehälters aufgeschraubt wird.

Ohne Benützung dieses Kondensators würde bei Dauertiefentherapie das zur Kühlung dienende Wasser in weniger als einer Stunde Betriebszeit trotz des relativ großen Wasservolumens verdampfen.

Das Rohr kann auf jeder Seite mit 4 Milliampere bei 40 bis 42 cm Parallelschlagweite entsprechend einer Scheitelwertspannung von 180 bis 200000 Volt im Dauerbetrieb belastet werden, also zusammen mit 8 Milliampere und es ist nicht ausgeschlossen, daß in der Belastumgsfähigkeit dieser Röhre noch weitere Fortschritte erzielt werden, wenngleich diese Möglichkeit nach menschlichem Ermessen nicht so bald in Erfüllung gehen dürfte. Die Röhre ist zum Betrieb für den Ultradur-Duplex-Apparat geeignet, ferner für alle solche Doppel-Apparate, welche gestatten, die beiden Röhrenseiten unabhängig voneinander mit der angegebenen Energie zu betreiben.

Voraussetzung für den einwandfreien Betrieb der Röhre ist ferner, daß zwei unabhängig voneinander arbeitende Coolidge-Zusatzapparate vorhanden sind, die einen absolut konstanten Heizstrom liefern, der den Schwankungen der Netzspannung nicht unterliegt.

Die neue Röhre ist speziell für Großfelder- und Fernbestrahlungen gebaut, welche unter normalen Betriebsverhältnissen mit einer Röhre sehr lange Bestrahlungszeiten erfordern würden, sie kann natürlich mit dem gleichen Zeitvorteil auch für andere Bestrahlungen verwendet werden.

Als Coolidge-Zusatzapparate gelangen bei dem Ultradur-Duplex-Apparat die gleichen Heiztransformatoren zur Anwendung wie bei der neuen Ausführungsform des einfachen Ultradur-Apparates.



Über den Wirkungsgrad bzw. die Wirtschaftlichkeit des Ultradur-Apparates und des Duplex-Apparates ist noch zu sagen, daß der Stromverbrauch pro Transformator beispielsweise bei 220 Volt Gleichstrom — einer häufig vorkommenden Stromart und Spannung — im Mittel 3 Ampere bei sekundär 40 bis 42 cm Parallelschlagweite und 2,5 Milliampere beträgt.

Für den Heizstrom ist pro Heizstromtransformator noch ein Stromaufwand von ca. 1 Ampere notwendig.

Ohne Berücksichtigung des Heizstroms ergibt sich somit ein elektrischer Wirkungsgrad des ganzen Apparates von ca. 50%, also ein Wirkungsgrad, der auch von Apparaten mit eisengeschlossenem Transformator kaum übertroffen werden dürfte.

Je geringer der primäre Stromverbrauch eines Tiefentherapie-Röntgenapparates ist, gemessen bei voller Spannungs- und Strombelastung der Röhre, je höher also der elektrische Wirkungsgrad einer Anlage ist, desto geringer ist der in schädliche Stromwärme umgewandelte Verluststrom, was natürlich wiederum der Betriebssicherheit zugute kommt, insbesondere bei ganztägigem Dauerbetrieb.

Je weniger sich ein Transformator durch Stromwärme erhitzt, desto günstiger wird das Verhältnis zwischen der abkühlenden Oberfläche und dem Wattverlust pro Oberflächeneinheit.

Eine möglichst geringe Erwärmung des Transformators ist natürlich immer ein Gewinn in bezug auf Betriebssicherheit, ganz abgesehen von der Ersparnis an Stromkosten, die bei ganztägigem Dauerbetrieb heute doch eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Selbstverständlich muß ein zu Tiefentherapiezwecken dienender Funken-Transformator oder ein eisengeschlossener Transformator auch allen anderen Anforderungen entsprechen, die bei der in Betracht kommenden hohen Beanspruchung unbedingt zu berücksichtigen sind, wie reichliche Dimensionierung zur Schaffung der notwendigen Kühlflächen, Anwendung eines guten Kühlprinzips, äußerst sorgfältige Konstruktion, Benützung von Materialien hervorragendster Güte und sorgfältigste Ausführung, die gerade bei dem Transformator für Tiefentherapie mit peinlichster Gewissenhaftigkeit beachtet werden muß.

Auch in allen diesen Punkten entsprechen beide Modelle des neuen Ultradur-Röntgenapparates der Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft allen Anforderungen, die an einen modernen Hochleitungs-Tiefentherapie-Apparat zu stellen sind.

Nischenschatten ohne Vorhandensein eines Ulkus.

Antwort auf die Bemerkung von Zehbe auf S. 579, Bd. XXIX dieser Zeitschrift.

Von

Doz. Dr. **Walter Altschul.**

Zehbe hat in seiner Bemerkung die Deutung des Schattens bei dem von mir veröffentlichten Falle als Kalkschatten angezweifelt und führt einige Gründe an, die ihm wahrscheinlich machen, daß es sich um einen Schatten, hervorgerufen durch ein bei der Operation nicht gefundenes Jejunaldivertikel, handelt. Zunächst möchte ich mich gegen die Vorstellung wenden, daß die ursprüngliche Nischendiagnose ohne weiteres unter dem negativen Operationsausfall umgeändert wurde. Ich habe selbstverständlich während der Operation, bei der ich zugegen war, als die völlige Intaktheit des Magens konstatiert wurde, sofort an ein Divertikel gedacht und den Operateur, Doz. Pamperl, veranlaßt, nach einem solchen zu fahnden. Es wurde keines gefunden. Erst später, als der Tumor exstirpiert war und zwecks histologischer Untersuchung durchschnitten wurde, fand sich in der zentralen Verkalkung die Erklärung für den bisher unerklärlichen Schatten.

Um nun auf die Gründe einzugehen, die Zehbe für seine Ansicht anführt, möchte ich zunächst darauf hinweisen, daß der Umstand, daß eine Luftblase über der obern Begrenzungslinie sowohl auf der Platte, als auch bei der Durchleuchtung sichtbar war, gar nichts Auffälliges ist, da ja die Aufnahme in unmittelbarem Anschluß an die Durchleuchtung gemacht wurde.

Was die andern zwei Gründe anbelangt, daß nämlich der Schatten keine für Kalkschatten sprechende Zeichen aufweist, weder Ungleichheiten in der Schattendichte, noch Unregelmäßigkeiten der Kontur, so möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die Aufnahme mit einer sehr harten Röhre hergestellt ist, und daß bei der Dicke des zu durchstrahlenden Objektes mit starker Streustrahlung zu rechnen ist, wodurch die Unregelmäßigkeiten sowohl in der Schattentiefe als auch in der Begrenzung verschwinden müssen. Denn es ist selbstverständlich, daß die zarten Ausläufer, die diese Verkalkung aussendet (Fig. I, dünne Scheibe aus dem Tumor), bei einer Aufnahme im Körper verschwinden und nur der zentrale dichtere Kern sich abzeichnet. Wenn man sich von Fig. I die Ausläufer wegdenkt, so resultiert ein Schatten, der dem Nischenschatten, den ich hier eingezeichnet habe, vollkommen entspricht.

Ich kann daher meine Ansicht, daß es sich um Vortäuschung eines Nischenschattens durch die zentrale Tumorverkalkung gehandelt habe, nicht ändern.



Fig. 1.

Die physikalischen Grundlagen des Pneumoperitoneum.

Bemerkung zu dem Aufsatz von Küstner und H. Meyer dieser Zeitschrift Bd. XXIX, H. 5, S. 551.

Von

Felix Fleischner, Wien.

In die Darstellung der Verhältnisse am Pneumoperitoneum wurden in unnötiger, verwirrender und physiologisch anfechtbarer Weise die Druckveränderungen eingeflochten, die bei der Sauerstoffüllung im Abdomen vor sich gehen. In der Peritonealhöhle, die von leicht verschieblichen, leicht umformbaren Organen von annähernd gleichem spezifischem Gewicht eingenommen ist, herrschen normalerweise Verhältnisse, die in hohem Maße den Verhältnissen und Gesetzen der Hydrostatik entsprechen. Für die Druckverhältnisse sind in erster Linie Dehnung und Spannung der nicht starren Wandteile maßgebend, also vor allem der Kontraktionszustand der muskulären Anteile von Zwerchfell, vorderer Bauchwand und Beckenboden. Die bessere Sichtbarkeit der Organe beim Pneumoperitoneum hat nichts mit diesen Druckverhältnissen zu tun; sie beruht für die gewöhnlich angewendeten Durchstrahlungsrichtungen (liegend oder stehend bei horizontalem Strahlengang) allein auf der Umspülung der Organe mit einem weniger absorbierenden Medium, der Luft. Denn auch beim Pneumoperitoneum ändern sich die Druckverhältnisse nicht, sie hängen in gleicher Weise vom Spannungszustand der Bauchdecken ab, es sei denn, daß wir diese gewaltsam überdehnen, was selbstverständlich nicht vorkommen darf.

Die Verfasser beschäftigen sich nun hauptsächlich mit der Beobachtung, „daß Bildschärfe und Kontrastreichtum auch dann gesteigert werden, wenn der Patient in Rückenlage mit dorsoventralem Strahlengang durchleuchtet wird". Für diese Erscheinung machen die Verfasser die Abhebung der vorderen Bauchdecke von den Bauchinhaltsorganen verantwortlich, die als Sekundärstrahler wirke. In diesem Zusammenhang bedarf zunächst die Angabe, „daß für die

Zeichnung des Objektes“ die räumliche Lage des zwischen Objekt und Röhre eingeschalteten Sekundärstrahlers zum Brennfleck der Röhre von ausschlaggebender Bedeutung sei, eine Richtigstellung in terminologischer Hinsicht, sofern unter Zeichnung die Schärfe der Konturen verstanden wird.

Bei jedem Schattenbild und so auch bei jedem Röntgenbild muß unterschieden werden zwischen der primären, fokalen Strahlung und dem gestreuten, diffusen Licht. Bild erzeugend wirkt das fokale, Bild zerstörend das diffuse Licht. Gleichgültig, ob diffuses Licht da ist oder nicht, zeichnet das fokale Licht scharfe Konturen. Tritt diffuses Licht hinzu, so beeinträchtigt es die Kontraste, löscht Hell und Dunkel, breitet einen eintönigen Schleier über das Bild, deckt das Bild, ändert aber nichts an der Schärfe seiner Zeichnung. Dies gilt natürlich nur solange, als ein Sekundärstrahler die fokale Strahlung nicht vollkommen auslöscht, eine für die hier betrachteten Verhältnisse gleichgültige Einschränkung.

Aber auch in sachlicher Beziehung müssen die Überlegungen der Verfasser Bedenken erregen. Um zu prüfen, welchen Einfluß das eingeblasene Gas durch Abheben der Bauchdecken auf die Deutlichkeit des Bildes ausübt, haben die Verfasser von einem Femur Röntgenogramme angefertigt, wobei sie zwischen Knochen und Röhre einen 10 cm tiefen Wasserkasten brachten und diesen einmal dem Knochen, einmal der Röhre näher brachten. In diesem letzteren Falle hatten sie ein wesentlich schärferes und kontrastreicheres Bild erhalten. Wenn man davon absieht, daß eine Wasserschicht von 10 cm beträchtlich dicker und als Streustrahler wirksamer ist, als es normalerweise die Bauchdecken sind, ferner davon absieht, daß trotz darauf gerichteter Bemühung die vollkommene Gleichheit der Versuchsbedingungen nicht gewährleistet war, kann das Ergebnis der mitgeteilten Versuche nicht sehr überzeugend wirken. Ein unbefangener Betrachter — ich habe die Bilder mehreren solchen vorgelegt — wird entsprechend dem oben Ausgeführten zwar keine Steigerung der Schärfe der Zeichnung, wohl aber vielleicht eine ganz geringe Steigerung der Kontraste im letzten Bilde feststellen. Es mag zugegeben werden, daß vielleicht die Reproduktion Unterschiede in dieser Richtung beeinträchtigen mag. Jedenfalls aber ist der Gewinn an Klarheit des Bildes ein ganz geringfügiger.

Daß auch in der angeführten Strahlenrichtung, die ja diagnostisch kaum angewendet wird, am aufgeblähten Abdomen einzelne Organe etwas deutlicher hervortreten können als am nicht aufgeblähten, scheint mir einen ganz anderen Grund zu haben. Das normale Abdomen stellt für die gewählte Strahlenrichtung einen mehr minder planparallelen oder gewölbten Körper dar; lückenlos füllen die Organen — alle ungefähr vom spezifischen Gewicht des Wassers — den Raum zwischen Ober- und Unterfläche aus; die Strahlen finden überall gleiche Absorptionsverhältnisse, vor allem gleichlangen Weg durch absorbierende Substanz vor. Anders am aufgeblähten Abdomen: Während die leichter beweglichen und leicht umformbaren Inhaltsstücke, wie Darm und Netz, die tiefsten Stellen aufsuchen und sich mit ihrer Oberfläche in ihrer Gesamtheit annähernd horizontal einstellen, ragen andere, wie Leber, Milz, gefüllte Blase, infolge ihrer Eigenform und etwaigen Fixation hoch in die Höhe, so wie sie es am geöffneten Leichenabdomen tun. Dieses Verhalten erklärt ganz einfach, warum die Organe, die wie Inseln über den Spiegel des Meeres emporragen, bei der Durchstrahlung in vertikaler Richtung dichtere Schatten geben müssen, und daß sich vor allem die Ränder kontrastreich abbilden, die zu steil abfallenden Flächen gehören. Denn während zum Beispiel für die Strahlen, die durch die Leber gehen, der Weg fast durchaus durch absorbierende Masse führt, haben die etwas kaudal davon durchtretenden Strahlen nur einen kurzen Weg durch eine schmale Weichteilschicht, einen recht langen durch die nicht absorbierende Gasblase.

Nach dieser Klarstellung wird nun auch der Hinweis der Verfasser hinfällig, daß zwischen den Verhältnissen am Pneumoperitoneum und „der Kontraststeigerung bei Schädelaufnahmen nach Ablassen des Gehirnwassers und Luftfüllung“ ein Gegensatz bestände. Tatsächlich beruhen beide Methoden auf den gemeinsamen Grundlagen des in der Röntgendiagnostik so vielfältig angewendeten und glänzend bewährten Verfahrens des kontrastrierenden Mediums.

Wien, 12. XI. 1922.



Johannes Karel August Wertheim-Salomonson.

In Memoriam.

Im Alter von 58 Jahren verschied am 16. September dieses Jahres in Amsterdam ganz unerwartet der Rector Magnificus der Universität, Wertheim-Salomonson.

Ein richtiges Bild der Bedeutung dieses Mannes für die Wissenschaft zu geben, würde den Rahmen dieses Artikels weit überschreiten, denn in jedem der drei Hauptgebiete, Neurologie, Elektrologie und Röntgenologie, worauf sich Wertheim-Salomonson bewegt hat, gehörte er zu den allerbesten unsrer Zeit und eine vollständige Übersicht seiner wissenschaftlichen Leistungen und Bedeutung auf jedem einzeln dieser drei Gebiete, würde schon für sich eine sehr ausführliche Abhandlung notwendig machen.

Wenn also in den folgenden Zeilen versucht werden wird, einen Eindruck der Bedeutung Wertheim-Salomonsons für die Röntgenologie zu geben, so sei dabei festgestellt, daß nur ein Teil seiner vielseitigen wissenschaftlichen Persönlichkeit beleuchtet wird.

Wertheim-Salomonson promovierte im Jahre 1888 „cum laude" in Leiden auf eine Doktorarbeit: Stereognosis. Nachdem er einige Jahre Assistent des berühmten inneren Klinikers Pel in Amsterdam gewesen war, fing seine Arbeit bei dem so hervorragenden Neurologen Winkler an. Sofort nach der Entdeckung von Röntgen beschäftigte er sich mit den neuen Strahlen, fertigte zusammen mit seinem Freunde, dem Chemiker Prof. Cohen, eine Röntgenröhre an und konnte schon Anfang 1896 ein mit dieser Röhre angefertigtes Röntgenogramm demonstrieren. 1899 wurde er als außerordentlicher Professor der Neurologie und Röntgenologie an der Amsterdamer Universität ernannt. Er ist also mit Grunmach in Berlin der erste Universitätsprofessor in der Röntgenologie gewesen. 1915 folgte seine Ernennung als ordentlicher Professor, nachdem er 1912 von der „Koninklijke Academie van Wetenschappen" in Amsterdam als Mitglied gewählt worden war.

Wertheim-Salomonson war vielseitig begabt; Kenner der peripheren Neurologie wie wenige, mit einer klinischen Erfahrung, die, man kann es ohne Übertreibung sagen, von niemand übertroffen wurde, schrieb er den größten Teil der peripheren Neurologie im Handbuch der Neurologie von Lewandowsky. Als Elektrotherapeut mit zu den ersten gehörend, hat er es verstanden, diesen damals sehr vernachlässigten Spezialzweig in Holland würdigen zu lassen. Er schrieb im Handbuch der gesamten Elektrizität von Boruttau und Mann die allgemeine Elektrotherapie.

Ihm danken wir die Beschreibung der Degenerationsreaktion des Okulomotorius, der Verschiebung des Reizpunktes nach der Peripherie bei Entartungsreaktion, des von ihm mit Tromoparalysis tabioformis angedeuteten Symptomenkomplexes; Studien über Verkürzungsreflexe, über Tonus und Klonus, über den Verband zwischen Reizgröße und Effektgröße, um nur einige zu nennen.

Seine physikalischen und mathematischen Kenntnisse waren sehr ausgedehnt und seine technische Veranlagung außerordentlich. Das Empirische und exakt Meßbare zog ihn unwiderstehlich an und soviel wie möglich suchte er jedes Phänomen in Maß und Zahl wiederzugeben. Sein technisches Können bei der Anfertigung und Erfindung komplizierter Apparate hat er aufs Deutlichste gezeigt beim Aufbau seines Elektrokardiographen und seines Demonstrationsophthalomoskopes, womit er den Fundus oculi demonstrieren und sogar photographieren konnte.

Ist es zu verwundern, daß dieser Mann, der immer registrieren mußte und stets mehr verfeinerte Apparate zur Messung und Untersuchung physiologischer und elektrologischer Erscheinungen ausdachte, sich sofort zu der Röntgenologie angezogen fühlte?

1901 stiftete er mit einigen andern die „Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie", die es seiner Persönlichkeit verdankte, daß sie bald das Zentrum der wissenschaftlichen Röntgenologie in Holland wurde. 1911 wurde er zum Ehrenmitglied und wiederholt zum Vorsitzenden gewählt.

Es ist hier nicht die Stelle ausführlich auseinander zu setzen, was Wertheim-Salomonson für die Röntgenologie in Holland, für die holländischen Röntgenologen und für den holländischen Röntgenverein gewesen ist. Der jetzige Vorsitzende des Vereins, Dr. van der Goot, tat es in vorzüglicher Weise, als er die Trauersitzung des Vereins, Wertheim-Salomonson gewidmet, eröffnete. Diejenigen, die dieser Sitzung beiwohnten, müssen wohl deutlich gefühlt haben, wie hoch verehrt und beliebt der Verstorbene und wie tief die Trauer um das Hinscheiden des Meisters war.

Aber nicht nur innerhalb der Grenzen seines Vaterlandes hat man Wertheim-Salomonson Dank zu wissen. Die ganze Röntgenologie dankt ihm viel. Und noch während seines Lebens sind ihm aus verschiedenen Ländern die Beweise der Anerkennung seiner Verdienste



geworden: die Deutsche, Englische und Französische Röntgengesellschaft ernannten ihn zum Ehrenmitglied. Mitarbeiter an mehreren ausländischen Zeitschriften (auch an dieser), mehrfach in hervorragender Stellung auf internationalen Kongressen, war er nicht nur durch seine Arbeiten sondern auch durch seine Person auf internationalem Gebiet sehr bekannt. Ich erinnere nur an die Art, wie er das Präsidium des internationalen Kongresses für medizinische Radiologie 1908 in Amsterdam ausübte und wie viel seine Persönlichkeit beitrug, daß neue internationale Bande geschlossen wurden.

Als Wertheim-Salomonson sich mit der Röntgenologie zu beschäftigen anfing, waren die Kenntnisse über die Hochspannungsgeneratoren noch sehr dürftig und der noch immer fortdauernde Wettlauf zwischen Leistungsfähigkeit der Hochspannungsgeneratoren einerseits und der Röntgenröhren andererseits sollte gerade einen Anfang nehmen. Und auf diesem Gebiete liegt der große Verdienst Wertheim-Salomonsons für die Röntgenologie. Seinen zahlreichen Arbeiten, worin er seine genauen und exakten wissenschaftlichen Untersuchungen über die Vorgänge im Induktor, Transformator und Unterbrecher mitgeteilt hat, verdanken wir es zum nicht geringen Teil, wenn jetzt das technische Verfahren in der Röntgenologie so viel sicherer und konstanter geworden ist.

Ich erwähne einige seiner Arbeiten: die oszillierenden Entladungen von Kondensatoren, über Explosionen im Quecksilberunterbrecher, die Messung des Nutzeffektes im Induktor, die Messung der Energie und Kapazität im sekundären Stromkreise, die absolute Messung von Kapazität und Selbstinduktion, eine einfache Methode zur Verbesserung des Effektes des Induktors, Vergleich zwischen Nutzeffekt beim Induktor und Transformator, Funkenlänge und Intensität des Röntgenlichtes, das Milliampèremeter als Maß für die Stromstärke.

Aber auch andere Teile der Apparate wurden von Wertheim-Salomonson studiert, Verbesserungen angebracht, neue Instrumente und Methoden angegeben. So studierte er den Unterschied der Einwirkung des Lichtes und der Röntgenstrahlen auf die photographische Platte, gab eine Methode an zur Messung der Wanddicke einer Röntgenröhre, fertigte einen Härtemesser und eine gashaltige Röntgenröhre mit heißer Antikathode an und widmete mehrere Arbeiten der Lokalisation von Fremdkörper, wobei er die mit einigen von ihm angegebenen Nebenapparaten ausgeübte stereoskopische Lokalisation bevorzugte.

Wenn man Wertheim-Salomonson in seinem wissenschaftlichen Laboratorium aufsuchte, fand man ihn immer zwischen Drähten, Registrierapparaten, Meßinstrumenten beschäftigt. Hier war er alles zusammen: Elektrolog, Physiker, Mathematiker, Ingenieur, Mechaniker und Arzt und man zog sich zurück innerlich voller Bewunderung über die Weise, worauf dieser Mann, die ihm von der Natur gegebenen außerordentlichen Gaben entwickelt hatte und über die riesenhafte Arbeitskraft, die er zeigte, und wovon seine mehr wie 200 Publikationen, mehrere in zwei oder drei Sprachen, das beste Zeugnis sind.

Die diagnostischen, therapeutischen und biologischen Probleme zogen Wertheim-Salomonson weniger an. Er verfolgte aber die neuen Errungenschaften auf diesen Gebieten nicht nur mit Interesse, sondern war auch immer beschäftigt Neuigkeiten, die ihm Verbesserungen schienen, sofort in seinem Laboratorium anzubringen. Und mit größter Bereitwilligkeit hat er vielen Ärzten die Gelegenheit gegeben in dem unter seiner Leitung stehenden Zentral-Röntgenlaboratorium des Universitätskrankenhauses die ersten Anfänge der Röntgenologie kennen zu lernen.

Wertheim-Salomonson war ein Glückskind; seine äußerlichen Lebensbedingungen machten es ihm möglich, sich ganz seinem Studium zu widmen, aber ganz besonders danken wir es seiner Frau, daß er die Gelegenheit hatte, der Wissenschaft so vorzügliche Dienste zu leisten, denn sie hat mit sorgsamer Liebe die so unentbehrliche Stimmung von Ruhe und Frieden um ihn geschaffen und ihr ganzes Leben der Arbeit ihres Mannes gewidmet.

Eine stattliche Erscheinung, eine repräsentative Figur war Wertheim-Salomonson. Aristokrat im besten Sinne des Wortes, immer bereit, zu raten und zu helfen Einfach und wahr in seinem ganzen Benehmen, gab er seine Freundschaft niemals übereilt, tat er es aber, dann war es ohne Restriktion und Vorbehalt. Dann zeigte er seinen herrlichen Enthusiasmus, seine köstliche Naivität, sein großes und gutes Herz!

Die Wissenschaft, die Röntgenologie ist Wertheim-Salomonson viel Dank schuldig. In voller Arbeitskraft ist er hingegangen nach einem seltsam nützlichen Leben. Sein wissenschaftlicher Nachlaß, womit er sich selber ein „Monumentum aere perennius“ gestiftet hat, wird seinen Namen auch in der Zukunft fortleben lassen und bei aller Trauer, die sein Verscheiden in unserem Herzen geweckt hat, beherrscht uns ein Gefühl von Dank für das Viele, was uns in ihm geschenkt wurde.

N. Voorhoeve.

Bücherbesprechungen.

K. Neuwirth (Wien): **Gynäkologische Strahleneffekte und eine merkwürdige Alopezie.** Wien u. Leipzig 1919, Verlag A. Hölder. 143 Seiten.

Diese Monographie ist auf folgendem Fall aufgebaut: 40 jährige, schwächliche, sehr grazile, sehr nervöse Frau mit sehr heller, feiner Haut und auffallend lichtblondem Haar wird (1916) wegen Portiokarzinom nach erweitert-abdomineller Methode operiert; die Heilung verzögert sich durch Bauchdeckeneiterung, eitrige Beckenzellgewebsentzündung, linksseitige Thrombophlebitis und Thrombose der linken unteren Extremität 2¹/₄ Monate. Dann wurde Radium-Röntgen-Nachbestrahlung angewendet. Nach der zweiten Sitzung vollständiger Haarausfall; nach 14 Tagen spärliche Lanugoentwicklung, nach deren Entfernung stärkerer Haarwuchs, während die Bestrahlungen des Unterleibs fortgesetzt wurden. Nach einem Jahr stärkere Haarfülle als früher, blühendes Aussehen. Die äußerst rasch eingetretene und schließlich wieder, ohne Medikamente oder sonstige Kunsthilfen beseitigte Psilosis wird am ehesten als eine Alopecia praematura symptomatica auf der Grundlage allgemeiner, den Körper schwächender Einflüsse aufgefaßt, wobei die große Nervosität und vielleicht auch entstandene Schuppenbildung unterstützend mitwirken konnten. Da man aber entfernt daran denken konnte, daß auch die Bestrahlungen irgendwie indirekt mit im Spiel gewesen sein könnten, so bringt Verf. aus der Literatur alles bei, was auch nur entfernt zur Sache in Beziehung gebracht werden kann. Wer über Röntgenschädigungen arbeitet, wird hier manches finden, was ihm sonst vielleicht entgangen wäre. Das Quellenverzeichnis am Schlusse hätte, statt Seite für Seite herzunehmen, alphabetisch geordnet werden sollen, mit fortlaufender Numerierung, auf welche dann im Text beliebig oft hätte verwiesen werden können. Gr.

P. Sessa u. O. Alberti: **Atlante radiographico dello sviluppo delle ossa delle estremità.** Mit Vorwort von L. Parola, Bologna, 1922. Verlag L. Cappelli. 40 Seiten Text mit 16 Tafeln nebst Erklärungen. Preis 60 Lire.

Der Atlas ist im Großen Hospital von Mailand entstanden mit dem Zweck, wie Parola im Vorwort sagt, die bisher in fremden ähnlichen Werken nicht genügend genauen Angaben zu vervollkommnen und Irrtümer richtig zu stellen. Er soll für den Röntgenologen, den Anatomen, den Embryologen und auch den Gerichtsarzt als Nachschlagebuch dienen. Außerdem habe ja augenblicklich die Kenntnis des Ossifikationsprozesses durch seine direkten Beziehungen zur inneren Sekretion der endokrinen Drüsen besondere Bedeutung erhalten. Wichtig sei ja auch die Verschiedenheit dieses und des Synostosierungsprozesses bei beiden Geschlechtern. Unter Tausenden von Extremitäten-Röntenogrammen wurden nur ganz normale ausgewählt und höchstens einmal solche mit einem frischen Trauma, das zur Entwicklung der Knochenkerne keine Beziehung kaben konnte. Selbstverständlich wurden alle Platten mit Entzündungserscheinungen, Mißbildungen, rachitischen, syphilitischen Leiden, Störungen der inneren Sekretion ausgeschaltet, und selbst solche sonst ganz normale Fälle ausgeschlossen, wo langes Krankenlager oder Immobilisierung die normale Entwicklung der Knochen auch nur entfernt beeinflußt haben konnte. Studiert wurden die Verknöcherungsprozesse von Geburt bis zum vollständig abgeschlossenen Wachstum. Nur die Extremitäten mit Einschluß von Schulter und Hüfte waren Gegenstand der Untersuchung. Das Material bestand ausschließlich aus Italienern und zum allergrößten Teil aus Oberitalien.

Jedem Extremitätenabschnitt ist zunächst ein kurzes Kapitel Text gewidmet mit Hinweisen auf die Tafelabbildungen, sodann folgt jedesmal eine übersichtliche Tabelle, auf der die betreffenden Knochenkerne angeführt sind, ihr frühestes, ihr spätestes Erscheinen bei Knaben und bei Mädchen, und die Schwankungsbreite des Erscheinens; desgleichen Rubriken für die Synostosierung der Epiphysenkerne mit den Diaphysen.

In einem größeren Abschnitt, „Allgemeine Betrachtungen", werden die Schlußfolgerungen der Untersuchungen gezogen, die Ergebnisse mit denen der bisherigen Untersucher Åkerlund, Bade, Behrendsen, Fujinami, Hahn, Hasselwander, Holmgren, Pryor, Ranke, Wilms, Wyß u. a. verglichen und auf die für die Praxis, auch der gerichtlichen Feststellung, maßgebendsten Punkte hingewiesen, so z. B., daß man zur Feststellung des Alters selbstverständlich die Knochenkerne in allererster Linie zu berücksichtigen hat, deren Auftrittsamplitude nur ein paar Monate (nicht ein paar Jahre) beträgt, also die distale Radiusepiphyse, Capitatum, Hamatum, Kopf des Humerus, Cuboid, proximale Tibiaepiphyse und Femurkopf. Das Erscheinen der distalen Femurepiphyse gewissermaßen als Zeichen des voll ausgetragenen Kindes



wird erwähnt, das abwechselnde Auftreten mancher Knochenkerne in verschiedener Reihenfolge und die Hypothesen dazu (familiäre Vererbung und verschiedene Verteilung der Vasa nutritia), ferner Größe und Form der Epiphysenkerne, Breite und Form der Epiphysenknorpelscheiben, Volumen und Gestalt der kurzen Knochen und ihre Beziehung zu den Nachbarknochen, Wert der überzähligen und der Sesamoidknöchelchen usw. usw. — 103 Röntgenogramme auf Bromsilberpapier auf 16 Tafeln mit kurzen Notizen folgen.

Es handelt sich um eine ungemein fleißige, sorgfältige, knappgefaßte Arbeit, die dem Röntgenologen und Anatomen von großem Nutzen bei seinen Untersuchungen sein wird.

Alban Köhler-Wiesbaden.

Vereins- und Kongreßberichte.

Verein deutscher Ärzte in Prag.

Sitzung des Vereins deutscher Ärzte vom 19. Oktober 1922.

G. Holzknecht (Wien): **Abänderungen der Dessauer-Wintz-Wieser'schen Methode der Tiefenbestrahlung zwecks Vermeidung von Schädigungen.** Die Entwicklung der deutschen Röntgentiefentherapie, welche zweifellos sehr bedeutende und sehr hoch zu schätzende technische Fortschritte brachte, hat eine Periode von neuerlich gehäuft auftretenden Röntgenschädigungen eingeleitet. Vortr. bespricht die verschiedenen lokalen und die schweren Allgemeinschädigungen und erörtert die Mittel zu ihrer Verhütung. Die wichtigsten Ursachen der Schädigungen zieht er — abgesehen vom Vergessen des Filters u. dgl. (Schutz durch Filteralarm) — in der einzeitigen Applikation höchster, die Toleranzgrenze hart streifender Dosen. Ferner in der ausschließlichen Dosierung nach Zeit, welche auch bei Arbeiten mit geeichten Röhren nicht verhindert, daß durch gewisse bisher nicht sicher ausschaltbare Faktoren (Netzstromschwankungen u. dgl.) beträchtliche Über- oder Unterdosierungen entstehen. Während die Meister des Verfahrens, die Möglichkeit solcher Überdosierungen ins Kalkül ziehend, bewußt unterdosiersn, erleben die streng an das Schema sich haltenden Schüler häufiger schwere Schädigungen. Vortr. wendet sich gegen den Begriff der Karzinomdosis, der eine biologische Gleichartigkeit aller Krebse zur Voraussetzung hätte; gegen die Annahme, daß alle Karzinome heilbar sind, wenn man nur eine ausreichend große Strahlenmenge auf sie appliziert; gegen das wissenschaftlich nicht ausreichend begründete Dogma vom Wachstumsreiz durch geringere Dosen. Abgesehen vom Uteruskarzinom, welches respektable Heilungsziffern ergibt und einem geringen Prozentsatz von Mammakarzinomen, hat die forcierte Bestrahlung keine sichere Heilung tieferer Krebse erreicht. Dagegen werden die Kranken öfters durch schwere Allgemeinschädigung (beschönigend genannt: „Röntgenkater") in einen elenden, nicht selten vorzeitigen Zustand von Kachexie versetzt (Kakothanasie). Da von den erwähnten Ausnahmen abgesehen die Erfolge extremer Bestrahlung nur palliative sind, die gleichen palliativen, aber trotzdem segensreichen, oft lebensverlängernden Effekte auch durch weniger forcierte Bestrahlung erreicht werden, ohne die Gefahr schwerer Schädigungen in Kauf nehmen zu müssen, empfiehlt Vortr. folgendes Vorgehen: Bestrahlung nach den Regeln der Intensiv-Homogentherapie mit etwas reduzierter Dosis. Verabreichung dieser Dosis zunächst nur auf ein Feld, zur Ermittlung der individuellen Reaktion (Probebestrahlung). Abhängig vom Ergebnis der letzteren, die Verteilung des restlichen Feldes auf die folgenden Tage. Kontrolle der Zeitdosierung durch direkte Dosimeter (Sabouraud, Kienböck). Verlängerung der Serienpause (mindestens acht Wochen nach voller Hautdosis).

Aussprache. Altschul: Ich möchte mir hier die Bemerkung erlauben, daß der Gegensatz zwischen den Ausführungen des H. Vortr. und dem Wintzschen Standpunkt eigentlich gar kein so großer ist, als es den Anschein hat. Denn ich sehe gerade das Hauptverdienst von Wintz darin, daß er als Hemmschuh gegen die Überdosierung gewisse Standarddosen einführte, die vor Schädigungen schützen sollten. Es besteht daher nur ein gradueller Unterschied, die Grundlagen sind dieselben. Gegen diese Standarddosen läßt sich natürlich vieles einwenden, namentlich daß sie nicht auf einheitlicher Grundlage aufgestellt sind, denn die Karzinomdosis ist z. B. eine Mindestdosis, während die Ovarialdosis eine Höchstdosis darstellt. Bezüglich der Tuberkulosedosis habe ich ja selbst hier im Verein wiederholt darauf hingewiesen, daß wir eine solche gar nicht aufstellen können, und daß die kleinen Dosen im allgemeinen wirksamer sind als die großen.

Was uns die nächste Zeit bringen wird, ob eine noch weitere Herabsetzung der Dosen oder wieder eine Steigerung, wissen wir nicht. Der Grund liegt hauptsächlich darin, daß unsere Kenntnisse über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen große Lücken aufweisen. Wir werden dem Rätsel der richtigen Dosierung erst dann näherkommen, wenn einzelne Probleme einer Lösung zugeführt werden.



In erster Linie müßten folgende Fragen geklärt werden:

1. Ist neben der absorbierten Primärstrahlung auch die penetrierende biologisch wirksam?

2. Besteht eine Beziehung zwischen biologischer Wirkung und Strahlenqualität usw. zugunsten der harten Strahlung?

3. Wie wirken die Sekundärstrahlen? Ist die Hypothese, daß der Hauptanteil an der biologischen Wirkung den β-Strahlen zukommt, richtig?

4. Was ist Radiosensibilität und gibt es überhaupt eine solche?

Diese Fragen sind zwar verschiedentlich untersucht und beantwortet worden, eine einwandfreie Lösung ist aber nicht erfolgt. In dieser Richtung müßten meines Erachtens die Bestrebungen gehen, einen Fortschritt in der Röntgentherapie zu erzielen.

Georg Steiner (Teplitz-Schönau) begrüßt den Vortrag besonders deshalb, weil durch Massenanwendung der neuen Technik der Grundsatz, „nil nocere" in Vergessenheit geraten zu sein scheint. Die Folgen sind besonders in der Provinz sichtbar, von wo die Karzinompatienten nach Industriezentren der Röntgentherapie zuströmen und über deren Schicksal gar oft nichts mehr verlautet. Redner verlangt aufrichtige Statistik vor allem der Röntgenschädigungen. Er selbst hat unter allerdings erst 300 Fällen seiner Privatpraxis eine Reaktion zweiten Grades erlebt — dort war gegen Ende der Bestrahlung bemerkt worden, daß das Filter vergessen worden war. — Bevor von der Technik neue Fortschritte verlangt werden, muß nachgeholt werden, womit die experimentelle Biologie im Rückstand ist: Feststellung der Radiosensibilität der verschiedenen Gewebe — Haut, Bindegewebe; Gefäße, Serosa, Darmepithel usw., — Optimum der Reizstrahlung für normales, ev. auch pathologisches Bindegewebe und hämoblastisches Gewebe. — Ausdrücke wie „Röntgenkater", denen nicht immer so unwesentliche klinische Erscheinungen entsprechen, sollten ebenso wie der tendenziöse Ausdruck „verzettelte Dosis" besser fallen gelassen werden. Steiner hält die Bestrahlung des Magen-Colon-Ca. (mit Ausnahme des Rektum-Ca.) für unzulässig, außer als Palliativtherapie.

Kreibich kann sich mit der Tendenz des Vortragenden nicht einverstanden erklären. Im ersten Teil seines Vortrages baut Holzknecht die Tiefenbestrahlung ab, indem er auf die Möglichkeit von Röntgenschädigungen überhaupt hinweist. Im zweiten Teil nähert er sich erfreulicherweise wieder ihren Forderungen, indem er palliativ Prinzip und Apparatur gelten läßt, nur die Dosis herabgesetzt wissen will.

Die Tiefenbestrahlung ist ein therapeutisches Experiment, das zunächst die radikale Vernichtung des Tumors bezweckt. Sowie der Chirurg radikal operieren soll, so ist auch die Röntgenbehandlung radikal gedacht. Das Streben, zu immer höheren Dosen zu gelangen, ist verständlich und entschuldbar, auch Schädigungen werden dabei in Kauf zu nehmen sein, ähnlich wie radikal chirurgischem Vorgehen Schädigungen folgen. Therapeutisches Resultat und Schädigungen werden gegeneinander gestellt werden müssen, wobei zu berücksichtigen ist, daß zur Röntgenbehandlung weit ungünstigere Fälle kommen als zur Operation.

Leopold Fischl bestätigt den durchwegs schlechten Verlauf mit großen Dosen bestrahlter maligner Tumoren des Verdauungstraktus. Besonders bei Lebertumoren führt die Bestrahlung zu rapidem Kräfteverfall und schweren Intoxikationserscheinungen. Dagegen scheint die prophylaktische Bestrahlung nach Exstirpation maligner Darmtumoren doch eine Hinausschiebung der Rezidive zur Folge zu haben; mißlich ist nur, daß sich ungefähr ein Jahr nach der Bestrahlung bretthartе ausgebreitete Infiltrate der Bauchdecken bilden, an denen die Haut sich abschilfert und stellenweise kleine Epithelverluste mit Rötung zeigt; diese bretthartеn Infiltrate verdecken alle Rezidive in loco und machen deren Sicherstellung durch Palpation vollständig unmöglich.

Holzknecht: Schlußwort.

Altschul (Prag).

I. Tagung der Deutschen Röntgenologen der tschechoslowakischen Republik in Prag am 29. Oktober 1922.

Anwesend über 100 Teilnehmer aus allen Teilen der Republik, ferner der Dekan der medizinischen Fakultät der deutschen Universität in Prag Prof. Grosser und fast alle Professoren der Fakultät, Prof. Niethammer von der deutschen technischen Hochschule in Prag, der Vorstand des Vereines deutscher Ärzte in Prag mit dem Obmann Hofrat Arnold Pick an der Spitze und als Gast Dozent Haudek aus Wien.

In das Bureau wurden gewählt:

Vorsitzender: Prof. R. Jaksch-Wartenhorst-Prag,

Stellvertreter: Primarius Doz. Bardachzi-Außig und Primarius L. Hartmann-Kaschau,

Geschäftsführer: Altschul-Prag.

Dekan Prof. Grosser begrüßt namens der Fakultät in warmen Worten die Tagung als gelungenen Ausdruck für die wissenschaftliche Betätigung der Deutschen in der Republik.



Haudek (Wien) überbringt die Grüße der Wiener Röntgenologen und freut sich über die Regsamkeit der deutschböhmischen Röntgenologen, von denen, besonders was Initiative anlangt, die Wiener lernen könnten.

Jaksch-Wartenhorst weist zunächst darauf hin, daß der Monat Dezember des Jahres 1895 einen Merkstein in der Geschichte der Medizin, ja überhaupt mehr oder minder aller wissenschaftlichen Disziplinen bildet. Röntgen zeigte damals, daß, wenn durch eine Crookesche Röhre elektrische Entladungen geschickt werden, die bei dieser Entladung sich bildenden Kathodenstrahlen beim Anprallen an feste Gegenstände neue bisher unbekannte, das Auge des Menschen nicht erregende Strahlen liefern, welche imstande sind, feste Gegenstände in dem Maße ihrer Dichtigkeit zu durchdringen. Es sind dies eben die Röntgenstrahlen, welche in den nunmehr 27 Jahren, seitdem die medizinische Welt mit ihnen bekannt wurde, zu ganz unerhört diagnostischen und therapeutischen Fortschritten in der Medizin geführt haben. Der Vortragende zeigt dann die erste Originalmitteilung, welche Röntgen über die X-Strahlen verfaßt hat und die anläßlich des 25jährigen Jubiläums dieser Entdeckung von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg neu herausgegeben wurde. Er bespricht nun die Verwertung dieser Entdeckung auf Prager Boden, spricht von Versuchen, die er mit vollständig unzureichender Apparatur im Laboratorium weiland Prof. Puluy gemacht hat, wobei er zum erstenmal selbst die Skelettknochen der Hand in vivo sah. Er demonstriert dann aus der Zeit Wölflers eine Röntgenplatte aus dem Jahre 1899 (wahrscheinlich von Prof. Lieblein aufgenommen), welche deutlich einen Blasenstein zeigt. J. hat selbst im Jahre 1901 die erste mit röntgenologischen Bildern ausgestattete Publikation, welche Bilder jedoch in Wölflers Klinik angefertigt wurden, veröffentlicht. Seit 1901 oder 1902 verfügte auch seine Klinik über einen Röntgenapparat und stammt die erste zusammenfassende Mitteilung über Röntgenbefunde bei Lungen- und Herzerkrankungen aus dem Jahre 1903 (Berl. klin Wochenschr.) Zu gleicher Zeit wurde auch an anderen Orten, insbesondere in Deutschland und in Wien bereits Röntgenologie betrieben und möchte er in dieser Beziehung hervorheben: Ziemßens Schule. aus der Rieder und Romberg hervorging und Nothnagel, wo Holzknecht als Röntgenologe tätig war. In der ersten Zeit war es insbesondere die Chirurgie, der aus der Verwertung dieser Entdeckung die größten Vorteile erwuchsen, aber man kann sagen, daß 10 Jahre nach der Entdeckung, also um das Jahr 1905, die Röntgenologie der Thoraxorgane sehr wohl ausgebaut war. Wesentlich erweitert wurde dann die interne Verwendung dieser Methode, als im Jahre 1907 die Röntgendiagnostik des Intestinaltraktes vornehmlich durch Rieder und Holzknecht ausgebaut wurde. Im Jahre 1897—98 hat dann Freund zuerst diese Strahlen zu therapeutischen Zwecken verwendet und 1900 Senn die Röntgentherapie der Leukämie eingeführt. Leider hatte sich gezeigt, daß diese Strahlen sowohl für Ärzte als Patienten nicht ungefährlich sind und haben zahlreiche Ärzte infolge der Beschäftigung mit diesen Strahlen schwere Schädigungen ihrer Gesundheit erlitten und nicht wenige (z. B. Albers-Schönberg) sind Märtyrer ihrer Studien geworden. Gegenwärtig haben wir gelernt, derartige Schädigungen zu ve meiden und steht zu hoffen, daß solche Unfälle sich nicht mehr ereignen werden. Was die Zukunft der Röntgenologie betrifft, so steht sie derzeit im Zeichen der Therapie und können wir die Hoffnung hegen, daß wir früher oder später durch dieses Verfahren auch zu einer Methode kommen, um einen der heimtückischesten Feinde der Menschheit, den Krebs erfolgreich zu bekämpfen. Auch die Röntgenologen in unserer Republik haben sich mit allen diesen Fragen eingehend beschäftigt und zeigt die große Anzahl, in welcher die Herren aus allen Gauen herbeigeeilt sind, das Interesse, welches auch bei uns die Röntgenologie gefunden hat. Ich hoffe, daß die heutige Tagung dazu beitragen wird, dieses Interesse weiter zu fördern und zu vertiefen und erkläre hiermit den ersten Röntgenologentag der deutschen Ärzte der Tschechoslowakei für eröffnet.

Weil (Prag) weist in Kürze auf die Notwendigkeit des Zusammenschlusses der deutschen Röntgenologen der Republik hin und beantragt die Wahl einer Kommission, welche sich mit allen Einzelfragen zu beschäftigen und sie bei der nächsten Zusammenkunft zur Durchberatung dem Plenum vorzulegen hat. In dieser werden Einzelfragen wirtschaftlicher und rechtlicher Natur zu behandeln sein.

Altschul (Prag) beantragt die wirtschaftlichen Fragen von der wissenschaftlichen Betätigung zu trennen und schlägt vor, eine Gesellschaft zur Veranstaltung wissenschaftlicher Tagungen mit einem Sonderausschuß für wirtschaftliche Fragen zu gründen.

Porges (Prag) schließt sich den Ausführungen von Weil an.

Guth (Aussig) beantragt die Gründung einer Fachgruppe im Anschluß an die bestehende Reichsvereinigung.

Schönhof (Prag) stellt den Antrag, womöglich alle Fälle von Röntgenschädigungen an ein zu schaffendes Komitee zu melden, welches die Umstände, unter welchen die Schädigungen entstanden sind, zu untersuchen und die Resultate dieser kritischen Untersuchung bekanntzugeben hätte.

Imhofer (Prag) weist auf die Vereinigung anderer Spezialärzte hin.

Es wird beschlossen, auf jeden Fall im Herbst 1923 wieder eine Tagung zu veranstalten, jedoch die Beratung der aufgeworfenen Fragen einem Komitee zu übergeben, in welches neben dem bereits ge-



wählten Bureau die Herren Gütig-Witkowitz, Helm-Reichenberg, Herrnheiser-Prag, Langer-Freudenthal, Pleß-Preßburg, Porges-Prag und Weil-Prag entsendet wurden.

Gütig (Witkowitz) berichtet über **die Füllung des Bronchialbaumes mit Kontrastmasse,** an der Hand eines sehr instruktiven Falles. Beim Schlingakte war es zum reaktionslosen Einfließen der Kontrastspeise durch den Kehlkopfeingang gekommen. Die Obduktion zeigte, daß es sich um ein tiefes Karzinom hart an der Kardia handelte, von dem aus Drüsenpakete oralwärts zogen. Diese Drüsen komprimierten die Vagi und verursachten eine bis in die Laryngei reichende aufsteigende Degeneration der Nerven. Vollkommene Anästhesie des Kehlkopfeinganges, Störung des Schluckaktes und unbehindertes Einfließen der Kontrastspeise durch den Kehlkopf waren eine Folge davon (erscheint ausführlich).

Herrnheiser (Prag): **Die räumliche Analyse des Thoraxbildes.** Vortr. bespricht die Notwendigkeit der räumlichen Betrachtungsweise des Thoraxbildes und die Hilfsmittel, welche uns dabei fördern. Er weist speziell auf die von Holzknecht auch für interne Zwecke empfohlene Tiefenbestimmung mittels Blendenrandmethode hin. Er bringt einige Beispiele für die Anwendbarkeit dieses Verfahrens zum Ausbau der Röntgenanatomie des normalen Thoraxbildes: Bestimmung der Schirmdistanzen (Tiefenkoten) des rechten und linken Lateralpunktes des Herzens haben ergeben, daß in normalen Fällen diese Abstände in der Regel praktisch gleich oder der rechte unwesentlich größer ist. Unter Umständen tritt eine etwas bedeutendere Differenz der Schirmdistanzen auf. die vom Verhalten der Medianabstände abhängig zu sein pflegt. In keinem Falle war die Differenz so groß, daß die leicht errechenbare Korrektur der Transversaldimension praktisch ins Gewicht gefallen wäre. Bei Bestimmung der absoluten Tiefe unter der Haut für verschiedene Herzpunkte zeigte einigemal der Aortenbuckel eine erheblich geringere Hautdistanz als der Pulmonalisbogen.

Vortr. nimmt deshalb an, daß unter Umständen auch weiter vorn liegende Arkuspartien den linken oberen Gefäßbogen bilden können. Durch die Feststellung Kreuzfuchs, daß das distale Stück des Aortenbogens sagittal verläuft, erscheint diese Ansicht gestützt. Weitere Untersuchungen mittels Tiefenbestimmung ergaben häufig, daß der bekannte Schattenstreif im rechten Vorhof-Zwerchfellwinkel zwar gewöhnlich der Cava inferior entspricht, daß aber doch nicht so selten ein rechter Pericardzipfel angenommen werden muß. Vortr. geht dann auf die besondere Wichtigkeit der räumlichen Analyse in pathologischen Fällen ein. Er erwähnt die bereits am 13. Röntgenkongreß kurz besprochenen „kostomediastinale“ Schwarten, deren Lokalisation durch Tiefenbestimmung gelang. Besonders nötig, aber schwierig ist die räumliche Analyse im Projektionsbereiche des Hilus. Vortr. hebt die den Röntgenologen gezogenen Grenzen hervor. Er empfiehlt ferner die Tiefenbestimmung auch bei freien Kalkherden im Lungenfeld zur Ermittlung der subpleuralen Lage, resp. der Schichttiefe derselben. Es scheint, daß dies auch bei Beurteilung der regionären Zusammengehörigkeit mehrerer Kalkherde Nutzen bringen kann.

Kaznelson (Prag): **Über die diagnostische Verwertung von Röntgenbestrahlungen.**

Auf zweierlei Weise können die Effekte von Bestrahlungen für die Diagnostik verwertet werden.

1. Durch den therapeutischen Effekt für eine Diagnosis ex juvantibus
2. durch Provokation vorher latenter Symptome.

Besonders für die Differentialdiagnose von Mediastinaltumoren, die klinisch und röntgenologisch ja äußerst schwer ist, kann die Methode der Probebestrahlung zur Diagnose führen. Bei unklaren Schattenbildungen im Mediastinum wird zunächst als erste Probebestrahlung $^1/_3$ Erythem-Dosis unter 5 mm Al. in 30 cm Entfernung gegeben. Verkleinert sich der Tumor in den nachsten Tagen, so handelt es sich um ein Lymphosarkom, bleibt er unverändert, so wird eine zweite Probebestrahlung mit etwas größerer Dosis gegeben. Bei Verkleinerung in einigen Wochen ist eine Lymphogranulomatose höchstwahrscheinlich. Verkleinert er sich auch in dieser Zeit nicht, so handelt es sich um einen benignen oder karzinomatösen Tumor des Mediastinums.

Demonstration von Diapositiven einschlägiger Fälle. Ähnliche Anwendung der Probebestrahlung bei unklaren allgemeinen Drüsentumoren, besonders in einem Falle von Prurigo lymphadénique mit fast negativem Blutbefund. Rückgehen eines Drüsenpaketes auf kleinste Dosen spricht für aleukämische Lymphadenose.

Als Beispiel der Provokation eines klinisch latenten Symptomes wird die diagnostische Probebestrahlung der Milz zur Verringerung der Resistenz der Erythrozyten bei Fällen von hämolytischem Ikterus, welche dieses Kardinalsymptom aus irgendeinem Grunde nicht zeigen, (Beckmann) besprochen. In einem auch sonst unklaren Fall wurde die Resistenz von 0,44 vor bis auf 0,52 nach der Bestrahlung gesenkt. Der gute Effekt der Milzexstirpation bewies die Richtigkeit der Diagnose in diesem Falle.

Altschul (Prag): **Bronchialdrüsentuberkulose.** Bei Erwachsenen ist eine gewisse Zurückhaltung bei der Diagnose am Platze, bei jüngeren Kindern können hingegen röntgenologische Veränderungen am Hilus zur Diagnose verwendet werden. Die Breite des Hilus ist für die Diagnose nicht ausschlaggebend, hingegen spielt die Dichte und zwar entweder diffuse Verdichtung, zirkumskripte Verdichtung oder kleinere dichte Einlagerungen eine große Rolle. In vielen Fällen gehen vom Hilus in den Unter-

lappen und infraklavikulär kürzere oder längere Stränge aus, an deren Spitze oder zwischen welchen kleine im Gegensatz zu dem nicht oder wenig verschieblichen Hilusschatten respiratorisch stark verschiebliche Herde liegen. Eine Deutung dieser Stränge und Herde kann ich heute nicht geben, da meine Untersuchungen, die ich in Gemeinschaft mit Dr. Spitz angestellt habe, noch nicht zum Abschlusse gekommen sind. Besonderes Gewicht zur Entscheidung, ob ein Hilusprozeß vorliegt oder nicht, ist auf den Vergleich der beiden Seiten zu legen. Da der linke Hilus zum großen Teil vom Herz- bzw. Mittelschatten verdeckt erscheint, muß man eine ganz kleine Drehung des Patienten nach rechts (linke Schulter nach vorn) machen, wodurch sofort der ganze Hilus sichtbar wird. Um die beiden Seiten vergleichen zu können; muß der Patient dann ebensoweit nach links gedreht werden (rechte Schulter nach vorn.) Zu stark darf die Drehung nicht sein, da der Hilus dann von der Wirbelsäule gedeckt wird. Ausnahmsweise können auch andere Prozesse wie Tuberkulose Hilusveränderungen bewirken (z. B. Grippe). Die Entscheidung, ob es sich um einen abgelaufenen alten oder um einen floriden Prozeß handelt, kann durch die Röntgenuntersuchung allein nicht getroffen werden. Wenn auch die Röntgenuntersuchung der klinischen Diagnose, die ja fast immer nur eine Vermutungsdiagnose sein wird, erst die präzise Grundlage gibt, so bildet doch die Röntgenuntersuchung nur einen Teil der klinischen Untersuchung und ist allein nur mit der größten Vorsicht für die Diagnosenstellung zu verwerten.

Buxbaum (Karlsbad) demonstriert einen Fall von Kardiospasmus, der den Charakter einer Rarität hat, wiewohl dem Kardiospasmus im allgemeinen ein solcher Charakter nicht zukommt.

Der Fall betrifft einen ungefähr 50jährigen Arbeiter von fahlem, kachektischem Aussehen, der wegen Verdacht einer malignen Stenose im Ösophagus zur Röntgenuntersuchung überwiesen wurde.

Nach Aufnahme von Kontrastpaste und Kontrastaufschwemmung zeigte sich bei dem Patienten in Aortenhöhe ein mit Kontrastmasse gefüllter, kropfartiger Sack, der nach unten scharf konvex begrenzt war. Von diesem Sack ging nach abwärts ein dünner Zapfen ab. Einige Zeit nach der Aufnahme der Kontrastmassen zeigten sich im Ösophagus mit Kontrast bestrichene Falten und es bildete sich über dem rechten Zwerchfell eine breite, flach schüsselförmige Kontrastansammlung, von der aus ein pfriemenförmiger Fortsatz gegen das linke Zwerchfell zog. Der Patient war zu diesem Zeitpunkt sehr erschöpft, die weitere Untersuchung wurde erst eine halbe Stunde später fortgesetzt. Der Zustand war zunächst unverändert. Beim Nachtrinken von Kontrastaufschwemmung entleerte sich plötzlich der obere, kropfartige Sack und füllte einen unförmlich quergedehnten und enorm elongierten Ösophagus, der nach rechts eine knieförmige Ausladung bildete, während an der Kardia kein Übertritt von Kontrastmasse in den Magen erfolgte. Es traten heftige Würgerscheinungen ein, der Patient entleerte einen Teil der Kontrastmassen; der Verschluß an der Kardia blieb bestehen.

Das Bemerkenswerte an dem Fall scheint mir darin gelegen, daß ein doppelter Spasmus besteht, in Aortenhöhe und an der Kardia- und in der kolossalen Dilatation und Elongation, welch letztere zur Bildung einer förmlichen S-Schlinge über dem rechten Zwerchfell Veranlassung gegeben hat. Spasmen im Ösophagus, an anderen Stellen als an der Kardia wurden noch von Faulhaber geleugnet, doch hat Aßmann über mehrere solche Fälle berichtet.

Patient steht seit einem Jahr in Beobachtung und ist, seitdem er sich von jeder Betätigung zurückgezogen hat, in gutem Zustande.

Aussprache:

Porges (Prag) meint, daß es sich vielleicht nicht um einen Spasmus, sondern um eine Drehung des enorm dilatierten Ösophagus gehandelt habe.

Hartmann (Kaschau): **Lungenechinokokkus.** Patient erkrankte mit Brustschmerzen, Leberschwellung, später an einer atypisch verlaufenden Pneumonie, wird danach als Pleuritis sicca und Lungenspitzenkatarrh behandelt. Blutuntersuchung negativ. Nach fast einem Jahr erste Röntgenaufnahme, die eine typische Echinokokkusblase der rechten Lunge mit Zacke am Zwerchfell (Durchbruchstelle des Echinokokkus aus der Leber in die Lunge) zeigt. Diagnose operativ bestätigt. Eine Aufnahme anderthalb und eine zweite dreieinhalb Jahre nach der Operation bestätigt in vivo die experimentellen Untersuchungen von P. Krause über Schattenbildung im Röntgenbilde bei Echinokokkusblasen mit eitrigem Inhalt und Echinokokkusblasen mit verkalkten Wandungen. Die Diagnose des Lungenechinokokkus gehört in die Domäne der Röntgenologie. Lungenkranke sollen sobald als möglich der röntgenologischen Untersuchung zugeführt werden.

Kuh (Prag). **Partieller Oberschenkeldefekt.** K. demonstriert den Röntgenbefund einer 33jährigen Patientin, bei der das rechte Bein trotz durchgemachter Unterschenkelfraktur und angeborenem Genu valgum und recurvatum viel länger war als das linke Bein, das im Liegen bis zur Mitte des rechten Unterschenkels reichte. Am linken Bein eine schwere Abduktionsbeschränkung im Hüftgelenk. Es wurde eine hochgradige Coxa vara diagnostiziert, die jedoch die eminente Vorkürzung des Beines allein nicht erklären konnte. Auf dem Röntgenbilde fand sich eine Kombination einer schweren Coxa vara mit partiellem Oberschenkeldefekt. Der Kopf des Femur, z. T. aus der Pfanne hervorquellend, der Schenkelhals emporsteigend zum Femurschaft. Der Winkel, den der Hals mit dem Schaft bildet, beträgt weniger



als 90°. Der Femurschaft im obern Drittel abgebogen mit der Konvexität nach außen. Die höchste Stelle des Femur bildet der Trochanter major; die Spitze desselben ist, im Röntgenbilde gemessen 7 cm höher als der Mittelpunkt des Femurkopfes. Außerdem besteht eine starke Verkürzung des ganzen Femurschaftes. Der partielle Femurdefekt findet sich selten vor. Therapeutisch wurde eine Osteotomie unterhalb des Trochanters zur Verlängerung der Extremität vorgeschlagen.

Aussprache:

Hilgenreiner (Prag) erörtert die Frage der intrauterinen Fraktur.

Pleß (Preßburg): **Röntgenologisch diagnostizierte Dermoidzyste.** P. demonstriert ein Röntgenogramm eines weiblichen Beckens einer 25jährigen Frau. Röntgenbefund: Normales Knochengerüst des Beckens. Auf den kaudalen Teil des Os sacrum projiziert sich ein dichter homogener rundlicher Schatten nebst einem zapfenförmigen Schatten, der von einem größeren Schattenring umgeben ist, wie ein Eidotter in der Eischale. Gynäkologischer Befund: Ein kindesfaustgroßer Tumor, welcher mit dem Uterus undifferenzierbar im Zusammenhange ist, zirkulär starke Verwachsungen mit der Umgebung vom Promontorium nicht verschiebbar. Wegen Verdacht, osteogenen Ursprunges eventuell wegen Metastasen im Os sacrum Röntgenbefund notwendig.

Auf Grund des röntgenologischen und gynäkologischen Befundes wurde der Tumor als Dermoidzyste (Teratom) angenommen. Die Diagnose wurde durch die Operation (Dr. Roth-Bratislava) bestätigt. Es wurde seine gänseeigroße Dermoidzyste entfernt, deren Aufbau das Röntgenogramm prägnant demonstrierte. Die Zyste bestand aus einem nußgroßen Knochen nebst einem Zahngebilde, umgeben von Haaren in einer Schale.

Aussprache:

F. Pick (Prag) bespricht die Teratome überhaupt, besonders die der Brust, wo die Diagnose bisweilen durch Aushusten von Haaren ermöglicht wird.

Altschul weist darauf hin, daß derartige Teratome im Becken leicht zu Verwechslung mit Blasensteinen führen können. In diesem Falle war wohl eine solche nicht möglich, da das Teratom zu hoch oben saß und am Röntgenbild der Schatten nicht in die Blasengegend fiel.

L. Weil (Prag): **Pneumokoniose.** W. demonstriert Lungenplatten eines 9 Monate beobachteten Falles. Dieselben zeigen zweierlei Veränderungen: einerseits kleine über beide Lungen disseminierte Fleckchen, welche nur die obersten Lungenpartien freilassen, andererseits intensive ziemlich scharf begrenzte tumorähnliche Schatten, deren größter kleinhühnereigroß ist. Tuberkulose kann ausgeschlossen werden auf Grund des fieberfreien Verlaufes, des negativen Ausfalles der probatorischen Tuberkulininjektion und des ständigen Mangels an säurefesten Stäbchen im Sputum. Die früher in Betracht gezogene Diagnose Tumormetastasen mit miliarer Karzinose erscheint unwahrscheinlich, da sich ein Primärtumor auch später nicht nachweisen ließ, der Patient nicht die geringsten Zeichen von Kachexie aufweist und die Veränderungen im Röntgenbilde während der ganzen Beobachtungszeit unverändert blieben. Gegen Lues spricht die negative Wassermannreaktion. Im Hinblick auf den Umstand, daß der Patient als Eisengießer seit 47 Jahren in einer eisenstaubreichen Atmosphäre arbeitet, kommt die Vortragende zur Ansicht, daß es sich hier mit großer Wahrscheinlichkeit um eine Pneumokoniose und zwar in der seltenen grobknotigen Form (Jaensch) handelt.

Aussprache:

Scholz (Teplitz) berichtet über seine Erfahrungen bei Porzellanschleifern.

Guth (Aussig): Homogene Schattenflecke größerer Ausdehnung sind nicht bezeichnend für Pneumokoniosen, sondern gerade kleine über beide Lungenfelder ziemlich gleichmäßig verteilte Fleckchen. Die Entstehung größerer Schatten könnte daher nur auf Summationswirkung beruhen. Ehe solche angenommen wird, muß man sehen, ob das vorliegende Bild nicht anders gedeutet werden kann. Tuberkulose ist, so sehr die Platte für sie spricht auf Grund der geschilderten klinischen Untersuchung abzulehnen. Dagegen ist Lues nicht auszuschließen. Die ziemlich scharf begrenzten homogenen Schatten lassen nebst an Tumoren auch an Lues denken, auch angesichts ihrer Lokalisation. Der Umstand, daß außer ihnen noch kleine disseminierte Herde vorhanden sind, spricht nicht unbedingt gegen Lues, noch weniger gegen eine Kombination von Koniose und Lues.

Herrnheiser (Prag). Gegen Lues spricht der negative Wassermann.

Jaksch (Prag) hält auf Grund der von ihm vorgenommenen klinischen Untersuchung die Diagnose Pneumokoniose für richtig.

Altschul (Prag): Der negative Wassermann kann nie für den Ausschluß von Lues verwendet werden. Im Anschluß an diesen Fall demonstriert A. ein Röntgenbild, das die für Lues als charakteristisch angegebenen Veränderungen zeigt (breiten, fächerförmigen Hilus und zirkumskripte, scharf begrenzte Herde im Unterlappen). Mit Rücksicht auf den negativen Tuberkelbefund glaubt A., daß es sich in seinem Falle um Lungenlues handle, trotzdem auch hier der Wassermann negativ war. Der Fall konnte nicht geklärt werden, da er kurz darauf auswärts gestorben ist, ohne daß eine Obduktion gemacht werden konnte.



Herrnheiser: Die Entstehung der einzelnen größeren homogenen Schattenflecke wäre wohl nicht durch Summationswirkung zu erklären, sondern auf unspezifische, chronisch-pneumonische Prozesse zu beziehen, die ja bei Pneumokoniosen vorkommen. Die Annahme einer Kombination von Koniose und Lues — obwohl die Erscheinungen einheitlich auf die Staubkrankheit zurückgeführt werden können — bei einem Patienten mit negativem Wassermann und sonst ohne Anhaltspunkte für Syphilis ist zumindest sehr gesucht. Die Veränderungen auf dem von Altschul demonstrierten Bilde sind keineswegs für Lues allein pathognomonisch.

Steiner (Teplitz) weist darauf hin, daß die Veränderung, welche die Lues in der Lunge setzt, viel zu wenig bekannt ist, als daß man aus dem Bilde allein eine solche diagnostizieren kann. Es fehlen Obduktionsbefunde.

Kaznelson (Prag) schlägt vor, bei dem Patienten doch eine antiluetische Kur zu versuchen, man könne dadurch vielleicht die Obduktion ersparen.

Weil (Schlußwort) hält an der Diagnose Pneumokoniose fest.

Porges (Prag): **Appendicitis chronica im Röntgenbilde.** P. demonstriert eine ganze Reihe von Röntgenbildern von Wurmfortsätzen, die zum Teil eine abnorme Länge, Dicke oder Lagerung zeigen. Bei den operierten Fällen wurde eine Übereinstimmung von Röntgen- und Operationsbefund nachgewiesen. Es ist dies wichtig, da man dem Operateur z. B. bei abnormer Lagerung Weisungen für die Schnittführung geben kann.

Aussprache.

Buxbaum (Karlsbad): Eine Füllung der Appendix beweist noch nicht, daß sie erkrankt ist, ja, es wird sogar behauptet, daß sich nur die gesunde Appendix im Röntgenbilde darstellen läßt.

Gütig (Witkowitz) bestätigt die Wichtigkeit der von P. gezeigten Befunde für den Chirurgen und verspricht sich großen Nutzen von der Kombination mit der räumlichen Tiefenbestimmung.

Gütig: **Epikondylitis.** G. berichtet über Erfolge der Röntgentherapie bei Fällen von Epikondylitis, die auf Anregung von Richarz der Bestrahlung unterzogen wurden. In einem großen Prozentsatz der zahlreichen Fälle konnte eine bedeutende Besserung der Beschwerden erzielt werden, vor allem konnten arbeitsunfähige Kranke schnell wieder arbeitsfähig gemacht werden. Da bei dieser sich durch viele Monate hinziehenden Erkrankung alle physikalischen und antirheumatischen Behandlungsmethoden in der Regel versagen, da ferner durch die Röntgenbehandlung auch der Möglichkeit einer beginnenden Tuberkulose Rechnung getragen wird, verdient die Röntgentherapie dieser quälenden Erkrankungsform eine große Beachtung. Die verabreichte Dosis betrug $^1/_2$ HED. durch 5 mm Alumin., eventuell Wiederholung in dreiwöchentlichen Raten.

Aussprache.

Kuh stellt die Anfrage, ob es sich um erwachsene Individuen gehandelt habe.

Gütig bejaht diese Frage.

Altschul: **Biologische und physikalische Grundlagen der Dosimetrie.** Ein brauchbares Instrument zur Messung der Dosis besitzen wir eigentlich nicht. Unter Dosis ist die im Gewebe zur Wirkung gelangte Röntgenstrahlenenergie zu verstehen. Erörterung der verschiedenen Arten der Sekundärstrahlen und deren physikalischer Gesetze. Während wir von den physikalischen Grundlagen ziemlich gute Kenntnisse besitzen, wissen wir von der biologischen Wirkung fast gar nichts. Das Arndt-Schulzsche Gesetz ist bei der Röntgentherapie nicht ohne weiteres zu verwerten. In welcher Art die Röntgenstrahlen biologisch wirken, ob deren Wirkung auf dem Umweg über die β-Strahlung zustande kommt, wissen wir nicht. Wir wissen nur, daß in erster Linie die Gefäße durch die Röntgenstrahlen verändert werden. Ein Dosimeter, das für die praktische Benützung geeignet erscheint, muß zu jeder Zeit die Ablesung gestatten, welche Dosis bis zu diesem Zeitpunkte verabreicht wurde. Dieser Forderung entspricht eigentlich nur die Sabouraud-Tablette, die Vortr. trotz ihrer Ungenauigkeit doch als gutes Hilfsmittel erprobt hat, wenn die Apparatur biologisch geeicht ist. Die Dosierung nach der Zeit unter Kontrolle der Sabouraud-Tablette (Holzknecht) ist noch das am meisten zu empfehlende Verfahren.

Aussprache.

Bardachzi (Aussig) empfiehlt mehrere Dosimeter zur gegenseitigen Kontrolle.

Altschul wendet neben der Sabouraud-Tablette ebenfalls noch das Intensimeter an.

Bardachzi (Aussig): **Karzinombehandlung mit Tumorvakzine.** Vortragender bespricht das nicht seltene Versagen der Röntgenbehandlung auch bei Verabreichung der richtigen Dosen. Operable Fälle sollen nur bei Gegenanzeigen für die chirurgische Entfernung bloß mit Strahlen behandelt werden. Andererseits sollte bei den hoch einzuschätzenden Erfolgen der Strahlenbehandlung bei inoperablen Geschwülsten viel häufiger von dieser Methode Gebrauch gemacht werden. Zu warnen ist vor Bestrahlung mit ungenügenden Apparaten. Wenn auch von einer einheitlichen Karzinomdosis nicht mehr gesprochen werden kann, muß doch stets eine genügend große Dosis härtester hochgefilterter Strahlen verabfolgt werden. Die bisherigen Versuche, die Strahlenwirkung durch Anregung von Abwehrkräften, durch Er-



höhung der Empfindlichkeit des Tumors zu verstärken, hatten noch keine praktischen Ergebnisse. Verf. bespricht weiter die Versuche von T. H. Kellock und H. Chambers S. Ruß, beim Menschen eine Immunisierung gegen Tumoren mit Injektionen von bei der Operation gewonnenen, durch Röntgenstrahlen abgetöteten Tumorbrei zu erzielen.

B. hat eine 46jährige Frau, die im April d. J. mit den Erscheinungen einer allgemeinen Karzinose der Haut und großen peritonealen Drüsentumoren auf seine Abteilung aufgenommen worden war (im März 1921 war anderweitig ein Mammakarzinom amputiert worden, eine vollkommene Ausräumung war damals nicht mehr ausführbar), zunächst mit Milzbestrahlungen nach Fraenkel und Phlogetaninjektionen ohne Erfolg behandelt. Später verwendete er das oben erwähnte Verfahren mit durch Röntgenstrahlen abgetöteten Tumorbrei, doch nahmen trotzdem die Tumoren und die Kachexie zu, so daß an einen baldigen schlechten Ausgang gedacht werden mußte. Es wurde noch ein Versuch gemacht, die Erkrankung durch Injektionen mit jedesmal frisch gewonnenem Tumorbrei, welcher durch Erwärmung ($^1/_4$ g Tumorgewebe wurde in der Reibschale feinst verrieben, mit etwa 5 ccm phys. Kochsalzlösung aufgeschwemmt und dann 30 Minuten bei früher 60°, jetzt 54° erwärmt) abgetötet worden war, zu beeinflussen. Diese Injektionen wurden allwöchentlich gemacht, jedesmal in die Bauchhaut. Es trat eine ganz auffallende Besserung ein, neue Tumoren kamen nicht mehr zur Bildung, die früheren sind zum Teil vollkommen geschwunden, zum Teil kaum mehr tastbar, die früher kachektische Kranke nimmt ständig zu und hat sich vollkommen erholt. (Eine Bestrahlung der Tumoren hat nicht stattgefunden.) Wenn auch jetzt noch kein definitives Urteil abgegeben werden kann, scheint schon der bisherige Erfolg bedeutungsvoll. Vortragender empfiehlt, Karzinomfälle zu bestrahlen und die Wirkung der Bestrahlung durch Injektionen mit nach seinen Angaben durch Erwärmung gewonnenen Tumorvakzinen zu verstärken. Es empfiehlt sich, vorläufig diese Vakzinen jedesmal frisch herzustellen. In den Fällen, in welchen eine einmalige oder regelmäßige Exzision nicht möglich ist, wendet er eine mit $^1/_2$% Karbolsäure versetzte haltbare Vakzine an.

Aussprache.

Gütig warnt vor Überschätzung derartiger Erfolge, denn fast jedes Jahr wird auf Grund eines oder weniger Fälle eine Methode empfohlen, die dann bei weiteren Fällen vollkommen versagt.

Bardachzi (Schlußwort) ist weit davon entfernt, diese Methode als ein neues Heilmittel zu empfehlen. Der auffallende Erfolg bei diesem Falle berechtigt und verpflichtet aber zu Versuchen in dieser Richtung.

Heiner (Joachimstal-Brünn): **Radiumbehandlung maligner Tumoren.** H. erläutert die Art und Dosierung der Radiumapplikation seit 1905, die Anwendung der verschiedenen Radiumapparate, ihre Vorteile und Nachteile, die Arten der Metallfilterung und die in den letzten Jahren auch von ihm angewendete Distanzfilterung, die für die Haut besonders bei Tiefentherapie wesentliche Schonung bedeutet. Gummischläuche, die gerade übereinander passen oder Preßgummi, in denen die Radiumröhrchen in beliebiger Form eingelassen werden können, wodurch er mit relativ einfachem Instrumentarium Außen- und Innenbestrahlungen (Mund, Nase, Rachen, Rektum usw.) unter Variation der β-Strahlung durchführen kann. Anwendung der Radiumemanation für Bestrahlungen vom „Rademanit" bis zum modernen „Needlesverfahren" der Amerikaner, das er selbst in New York studiert hat, und das hauptsächlich zur Massenbehandlung geeignet, aber bei der dort angewendeten Dosis gefährlich erscheint. Denn es besteht das Bestreben, durch eine einmalige „Spickung" mit emanationshaltigen Glaskapillaren (needles), die im Tumor verbleiben, der Krankheit definitiv Herr zu werden. Dabei kommt die β-Strahlung voll zur Geltung und entsprechend dem Zerfall der Emanation die γ-Strahlung zeitlich etwas später, wodurch schwere, ziemlich lang anhaltende Nekrosen auch des gesunden Gewebes und nicht zu selten heftige Blutungen vorkommen, ohne das Auftreten von Rezidiven und Metastasen zu verhindern. H. kommt auf Grund seiner persönlichen Erfahrungen der letzten zehn Jahre und seiner Studien in Wien, Berlin, London und New York zu der Ansicht, daß 1. unter Berücksichtigung der Natur der malignen Erkrankung (abgesehen von lokalen Hauterkrankungen) eine noch so starke einmalige Strahlendosis nicht zur Heilung führt, daß 2. schwere lokale Schädigungen (oft lange nach der Bestrahlung) und gesteigerte Allgemeinreaktion (Kopfschmerz, Magen-Darmstörungen, Fieber, Herzschwäche) oft sogar in bedrohlicher Form durch eine solche Starkbehandlung ausgelöst werden. Deshalb soll die Strahlenbehandlung möglichst frühzeitig einsetzen, die einzelnen Dosen nicht übertrieben werden, so daß in 1—2 Wochen mit 2—3 Pausetagen die Tumorletaldosis nach Möglichkeit appliziert wird. Für den Tumor, auch wenn er tief liegt, Radium, für die benachbarten Lymphdrüsen und Lymphwege in genügender Reichweite Röntgen. Alle 2-4 Monate mindestens, aber auch bei Symptomlosigkeit zweimal jährlich ist eine solche Behandlung zu wiederholen, um das Auftreten von Rezidiven und Metastasen zu verhindern, die sonst, wie durch Krankengeschichten gezeigt wird, nach 6—8 Monaten stürmisch aufzutreten pflegen. Für die Dosierung und Wahl der Radiumtherapie sind folgende Gesichtspunkte maßgebend: Die Radiosensibilität hängt ab von der Art des erkrankten Organes, von der Natur der Krankheit, vom Ernährungszustand, den äußeren Lebensbedingungen und eventuellen Schädigungen des Gesamtorganismus. Die Radiosensi-



bilität der Organe ist von hoch- nach wenigsensibel geordnet: Knochenmark, Lymphdrüsen, Milz, chromaffine Organe — Keimdrüsen, Schleimhäute — Haut, Schilddrüse, Leber, Nieren, Gehirn, Pankreas, Prostata-Bindegewebe, Muskulatur, Knochen. Nach der Natur der Krankheiten ebenso geordnet: Chronische Entzündungen, Stoffwechselstörungen, perniziöse Anämie — Zellen rasch wachsender Tumoren, Lymphosarkome, Psoriasis, Granulome, leukämische Tumoren, Aktinomykose — Hyperplasien drüsiger Organe, tuberkulöse Lymphome, zahlreiche Karzinome — Osteome, Fibrome, Keloide. Für die Zukunft der Radiumtherapie hält H. die Kombination von Außenbestrahlung mit mittleren Dosen, intratumoral nach dem Needleverfahren, so daß sich beide zu einer Volldosis ergänzen, in vielen Fällen für einen bedeutenden und vielversprechenden Fortschritt der Strahlentherapie.

R. Jaksch (Wartenhorst) weist darauf hin, daß er bereits im Jahre 1908 in seiner Inaugurationsrede über die Radiumbehandlung maligner Tumoren berichtet und einschlägige Beobachtungen aus seiner Klinik durch Selig veröffentlicht hat (Med. Klinik Nr. 30, 1908). Die Resultate, die er durch Auflegen von Radiumkapseln auf das Abdomen bei inoperablen Magenkarzinomen erhalten hat, waren nicht ermutigend. Anscheinend trat manchmal eine Besserung auf, ja auch die Stenosenerscheinungen schwanden, aber das waren Pyrrhussiege, welche durch den jauchigen Zerfall dieser Neubildung unter Einwirkung der Radiumbehandlung hervorgerufen wurden. Bezüglich des Radiumkaters, welcher in seinen klinischen Erscheinungen dem Röntgenkater ungemein nahe steht, bemerkt er, daß wohl derartige Symptome sich nie ganz vermeiden lassen werden, daß es aber der Arzt in der Hand hat, alle schweren Symptome auf ein Minimum zu reduzieren, wenn er es sich zur Pflicht macht, in solchen Fällen sorgfältige Blutuntersuchungen durch Bestimmung der Anzahl und Art der Leukozyten durchzuführen. Nur wenn der nach solchen Bestrahlungen früher oder später eintretende Leukozytensturz, der an und für sich keine klinischen Erscheinungen macht, übersehen und nach dem Sturze diese spezifische Therapie weiter fortgesetzt wird, treten jene Ihnen, ja bekannten Krankheitserscheinungen auf, welche den Tod des Individuums hervorrufen können. Er fordert deshalb die Kollegen auf, sich mit diesen Methoden vertraut zu machen, um sie bei der therapeutischen Verwendung der Radium- und Röntgenstrahlen zur Verhütung derartiger Schädigungen zu verwerten.

C. Schoenhof (Prag): **Röntgentherapie der chronischen Vulvitis.** Vortragende demonstriert an Hand von Diapositiven den günstigen Erfolg der Röntgentherapie bei chronisch-ulzerösen Prozessen der Vulva. (Esthiomène.) Die histologische Untersuchung veranlaßte die Vortragende auch Röntgentherapie bei den therapeutisch unzugänglichen Formen des Ulcus elephantiasticum vulvae zu versuchen. Sie hatte damit gute Erfolge. Demonstration der histologischen Präparate.

S. Schoenhof (Prag) berichtet über die **Röntgenbehandlung spitzer Kondylome.** Gegenüber der bisherigen operativen Behandlung stellt diese wegen der guten kosmetischen Resultate und der Rezidivfreiheit einen großen Fortschritt dar. Der Vortragende hat Kondylome mit verschiedenstem Sitz bei Männern und Frauen bestrahlt und demonstriert die entsprechenden Photogramme. Die Behandlung eignet sich nicht nur für die großen, rasch wachsenden Tumoren der Frauen, sondern auch für kleine, einzeln stehende Wucherungen, namentlich aber für jene Fälle, in denen die Kondylome wegen ihres Sitzes operativ schwer erreichbar sind, wie am Orificium und in der Urethra des Mannes. Besonders wichtig ist die Bestrahlung für die Behandlung von Rezidiven nach operativer Entfernung.

Altschul (Prag): **Die Syphilis im Röntgenbilde.** Die große Verbreitung, welche die Syphilis im Kriege gefunden hat, stellt auch den Röntgenologen viel häufiger vor die Entscheidung, ob es sich um Lues handelt oder nicht. Im Primärstadium gibt es keine röntgenologisch sichtbaren Veränderungen. Im Sekundärstadium ist die Periostitis luetica simplex röntgenologisch nachweisbar. Im Tertiärstadium finden sich viel mannigfachere Veränderungen, die sich im Röntgenbilde dokumentieren. An den Knochen die Periostitis simplex und gummosa, Knochengummen, Osteomyelitis gummosa, ossifizierende Knochenprozesse, Veränderungen der Gelenke. Von den Thoraxorganen Aorta (Aortitis luetica und Aneurysmen), seltener Lungensyphilis. Von den Abdominalorganen Leber (Hepatitis luetica, Lebergummen), an den übrigen Organen Lues äußerst selten. Bei der Metalues können wir ebenfalls die Röntgenuntersuchung häufig heranziehen. Ich denke da bei der Tabes an die Schluckbeschwerden, an die gastrischen Krisen, sowie an die ziemlich häufig zu beobachtenden arthropathischen Gelenkveränderungen. Auch bei der Paralyse sind wir durch Einführung der Enzephalographie in der Lage, uns über den Grad der Hirnatrophie oder sonstige Veränderungen am Gehirn zu orientieren. Bei der Lues hereditaria: Osteochondritis syphilitica bei Föten und Neugeborenen, bei älteren Kindern dieselben Knochenveränderungen wie bei Lues acquisita, säbelscheidenartige Verkrümmung besonders an der Tibia, kongenitaler Nasendefekt. Demonstration von etwa 50 Diapositiven, welche die verschiedenen angeführten Veränderungen zeigen

Kuh (Prag) dankt dem Vorsitzenden für die Leitung der Tagung.

Hartmann (Kaschau) dankt dem vorbereitenden Komitee (Jaksch, Altschul, Herrnheiser, Kaznelson, Porges, Weil) für den glänzenden Verlauf und ferner namens der Kollegen aus der Slovakei für die freundliche Aufnahme.

In der Mittagspause fand eine Besichtigung der Röntgeninstitute der deutschen Kliniken statt.

Altschul (Prag).



Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde.

Sitzung am 26. November 1922 in Nürnberg.

Döderlein (München): **Über die Histogenese des künstlichen Tierkarzinoms.** Impftumoren, die nicht als autonome Wachstumsexzesse des eigenen Organismus entstehen, bedeuten nichts anderes als künstliche Metastasen und sind nicht geeignet zum Studium der Karzinomentstehung. Darum soll nur von den an vorher gesunden Tieren künstlich erzeugten Krebsen gesprochen werden. Kein spezifisches Agens, sondern die verschiedenartigsten Reize kommen kausal-genetisch in Betracht. Die formale Genese ist am besten zu verfolgen am künstlichen Tierkarzinom der weißen Maus. 4—6 Monate nach Beginn der Teerungen zeigen sich kleine Hautverdickungen, aus denen primär sowohl papillomatöse Gebilde wie ulzeröse Erosionen werden können. Fallen die Papillome ab, so bleibt an der Stelle ihrer Insertion ein sekundäres Ulcus carcinomatosum, das auch nach Einstellung der Teerungen nicht heilt. Mikroskopisch erweisen sich die Anfangsstadien als gutartig. Keine Zellatypien, kein infiltrierendes Wachstum, kein Karzinom. Die fortgeschrittenen Stadien dagegen zeichnen sich durch Atypien besonders der basalen Zellschichten aus. Zell- und Kernvariationen, Hornperlen, schrankenloses Tiefenwachstum charakterisieren das fertige Karzinom, welches auch metastasiert. Wie diese Umstellung des Zellcharakters zustande kommt, ist noch unbekannt. Boveri denkt an Störungen des Kernteilungsmechanismus und fehlerhafte Chromosomenmischung. Schmincke und Wacker nahmen eine physikalische Zustandsänderung der lipoiden Zellmembran durch lipoidlösliche Produkte an.

Morphologisch ähneln die echten Karzinome so sehr den biologisch gutartigen atypischen Epithelwucherungen, daß sie nur ein sehr Kundiger unterscheiden kann. Klinisch zwischen diesen beiden Formen des pathologischen Epithelwachstums zu differenzieren, ist nicht von ausschlaggebender Bedeutung, da nicht zu ermessen ist, ob und wann aus atypischen Epithelwucherungen ein Karzinom wird oder nicht. Aber für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Strahlenbehandlung ist eine genaue Trennung der beiden Erscheinungen sehr wichtig, da sie auf die gleiche Strahlenwirkung vielleicht sehr verschieden reagieren.

Außer mit Teer haben Fibiger, Secher und Stahr durch Haferfütterung bei Ratten echte Karzinome an der Papilla vallata der Zunge erzeugt Hier dürfte wohl der fortwährende Reiz der sich einspießenden Haferhaare zu chronischer Entzündung, Epithelproliferation und schließlich zum Karzinom führen.

Yamagiwa und Ohno erhielten Adenokarzinome durch Injektion von Scharlachrotöl im Hühnereileiter und durch Lanolinteergemischeinspritzungen in der Mamma von Kaninchen.

Karzinome, durch chronische Einwirkung von Röntgenstrahlen entstanden, sind bekannt. Experimentell wurden bei Ratten nach jahredauernder Radiumdermatitis echte Spindelzellensarkome hervorgebracht. Fibiger erzeugte auch Karzinome im Vormagen und an der Zunge von Ratten durch Verfütterung von Küchenschaben, die den Zwischenwirt für eine Nematode spiroptera neoplastica abgeben. Diese Karzinome sind von großer Wichtigkeit für die Bedeutung parasitärer Toxine für die Karzinomgenese.

Scholten (München): **Unsere Heilerfolge des Uteruskarzinoms durch Strahlenbehandlung.** Referent teilt die schon von Döderlein im Dezember 1921 für die Jahre 1913—1916 bekannt gegebenen Dauerheilungen des Kollumkarzinoms mit radioaktiven Substanzen mit, an die sich nunmehr die Erfolge des Jahres 1917 im Sinne der Winterschen statistischen Prinzipien anschließen.

1913—1916				1917			
Gr. I	77 Fälle,	geheilt	37 = 48 %	Gr. I	22 Fälle,	geheilt	7 = 31,5 %
Gr. II	19 „	„	18 = 20 %	Gr. II	25 „	„	9 = 36 %
Gr. III	214 „	„	13 = 6,07 %	Gr. III	82 „	„	6 = 7,02 %
Gr. IV	119 „	„	1 = 0,9 %	Gr. IV	30 „	„	0 = 0 %

Die absolute Heilungsziffer für die Jahre 1913—1916 beträgt 13,8%, für 1917 ist die Heilungsziffer ein wenig günstiger, sie ist gleich 13,9%.

Faßt man für die Jahre 1913—1916 die operablen und Grenzfälle zusammen, so erhalten wir einen Prozentsatz von 33,0%, für das Jahr 1917 33,6%. Auch hier ist eine Besserung für das Jahr 1917 gegenüber 1913—1916 festzustellen.

Zieht man in den einzelnen Gruppen von den behandelten Fällen diejenigen ab, die sich aus irgendwelchen Gründen der Behandlung nicht bis zu Ende unterzogen haben, stellen wir also die optimale Heilungsziffer fest, so finden wir:



1913—1916	1917
Gr. I 43 zu Ende beh., 35 geheilt = 81,0%	Gr. I 12 zu Ende beh., 7 geheilt = 58,1%
Gr. II 50 „ „ „ 18 „ = 36,0%	Gr. II 11 „ „ „ 9 „ = 81,9%
Gr. III 121 „ „ „ 13 „ = 10,4%	Gr. III 30 „ „ „ 6 „ = 19,8%

Faßt man auch hier die operablen und Grenzfälle zusammen, so ergibt sich für 1913—1916 56,7% Heilungen und für 1917 60,2% Heilungen. Auch hier ist eine Besserung des Resultates für 1917 festzustellen.

Die mitgeteilten Resultate sind ausschließlich mit radioaktiven Substanzen, mit Mesothorium und Radium erzielt worden. Anfangs des Jahres 1918 hat Döderlein auch die Strahlenbehandlung des Portiokarzinoms aufgenommen. Wir werden in den nächsten Jahren sehen, ob durch diese ergänzende Röntgenbehandlung unsere günstigen Resultate weiter verbessert wurden.

Daß die Strahlenbehandlung, richtig angewandt, der operativen Behandlung mindestens gleichwertig, wenn nicht überlegen ist, beweisen diese mitgeteilten Zahlen Eines ist dabei ganz besonders zu bedenken, nämlich, daß die operative Technik auf eine nunmehr 100jährige Entwicklung zurückblickt mit einem Material von nach 10000 zählenden Fällen, während die Strahlenbehandlung heute auf eine nur 10jährige Technik und auf ein nur nach Tausenden zu zählenden Material sich aufbaut. Und die Erfolge sind gleichwertig! Dieser Punkt ist es, den die Vorkämpfer für operative Technik viel zu wenig beachten.

Voltz (München): **Statistische Untersuchungen an 2000 Karzinomfällen.** Seit dem Beginne der Strahlenbehandlung an der Döderleinschen Klinik verfügt die Klinik über ein Material von mehr als 2000 Fällen. Der Referent hat dieses Material nach folgenden Gesichtspunkten geordnet:

1. Karzinom und Alter der Patienten,
2. Karzinom und Krieg,
3. Karzinom und Kinderzahl,
4. Karzinom und Lebenshaltung,
5. Karzinom und Vererbung.

Aus den statistischen Zusammenstellungen des Referenten ergeben sich zu den einzelnen Punkten folgende Resultate:

1. Karzinom und Alter. Das Altersmaximum liegt bei dem 55. Lebensjahre. Dieses Resultat stimmt auch mit den Beobachtungen anderer Autoren überein.

2. Karzinom und Krieg. Da das Karzinommaterial sich gleichmäßig auf die Vorkriegszeit, die Kriegszeit und die Nachkriegszeit erstreckt, wurde der Verlauf der Alterskurve für diese drei Perioden gesondert untersucht. Es ergab sich, daß in der Vorkriegszeit die Alterskurve ein scharf ausgeprägtes Maximum bei dem 55. Lebensjahre hat. In der Kriegszeit wird die Alterskurve bedeutend verwaschener, sie erreicht ihr Maximum bereits mit dem 45. Lebensjahre. Auch die Alterskurve der Nachkriegszeit ist noch ziemlich verwaschen. Das Maximum liegt hier bei dem 50. Lebensjahre.

3. Karzinom und Kinderzahl. Aus den statistischen Zusammenstellungen ergibt sich, daß das Karzinom in der Hauptsache bei Frauen auftritt, die viele Geburten durchgemacht haben.

4. Karzinom und Lebenshaltung. Aus dem Material der Klinik ergeben sich zu diesem Gesichtspunkte folgende Resultate: Die Mehrzahl der Karzinompatienten entstammt den arbeitenden Kreisen, dem Arbeiter- und Bauernstand. Die kleinstädtische Bevölkerung und die Landbevölkerung ist in stärkerm Maße beteiligt als die Bevölkerung der Großstadt.

5. Karzinom und Vererbung. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß:

a) in 28% der Fälle entweder der Vater oder die Mutter an Karzinom verstorben sind,
b) in 8% der Fälle auch eines der Geschwister Karzinom hatte,
c) in 27% der Fälle entweder der Vater oder die Mutter an Tuberkulose erkrankt war,
d) in 7% der Fälle auch eines der Geschwister Tuberkulose hatte.

Walther Schmitt (Würzburg): **Über die Behandlung des Uteruskarzinoms.** Walther Schmitt berichtet über die Erfolge der an der Würzburger Klinik gehandhabten Therapie des Carcinoma colli uteri, die in der Operation der operablen und in der Bestrahlung der inoperablen Karzinome mit Radium, Röntgen, oder Radium + Röntgen bestand. Von 314 Kollumkarzinomen der Jahre 1910—1919 waren 51,5% operabel, von diesen wurden 50 mittels der abdominalen Totalexstirpation nach Freund-Wertheim operiert mit einer 5jährigen Dauerheilung von 31,3%. Die vaginale Totalexstirpation wurde 100mal ausgeführt; die 5jährige Dauerheilung betrug 38,9%. Die ungünstiger liegenden Fälle wurden abdominal operiert, daher die geringere Dauerheilung der abdominalen Operation. Die Resultate der vaginalen Totalexstirpation ohne nachträgliche Radiumbehandlung waren besser wie mit nachträglicher Radiumbehandlung. Die absolute Heilung nach der operativen Behandlung betrug 20,2% (213 Kollumkarzinome der Jahre 1910—1916, davon 43 dauernd durch die Operation geheilt). Der Strahlenbehandlung wurden 122 inoperable Kollumkarzinome der Jahre 1913—1920 zugeführt; davon leben heute noch 11 Frauen;

nach der Strahlenbehandlung blieben 6 Frauen oder 11,3% mindestens 5 Jahre geheilt. Als Gesamtleistung der operativen und Strahlenbehandlung ergibt sich, daß von 126 Kollumkarzinomen der Jahre 1913—1916 durch die Operation 22 und durch die Strahlenbehandlung 6 Frauen dauernd geheilt wurden; die absolute Leistung der Behandlung betrug demnach 22,2% (126 Kollumkarzinome, davon 28 dauernd geheilt).

Frau Lützenkirchen: **Zusammentreffen von Myom und Karzinom.** Nach den bisher vorliegenden statistischen Angaben findet sich in 3,2% der Myome ein gleichzeitiges Uteruskarzinom. Korpuskarzinome werden durchschnittlich 2,1%, Kollumkarzinome in 1,7% in myomatösen Uteri gefunden. Während Korpus-Kollumkarzinome sich unter den Uteruskarzinomen überhaupt zahlenmäßig wie 1 : 15 verhalten, beträgt dieses Verhältnis im myomatösen Uterus 1 : 0,75, also findet man im myomatösen Uterus 20mal so häufig Korpuskarzinom, als es dem Verhältnis von Korpus- und Kollumkarzinom überhaupt entsprechen würde. Bei dem zusammenfallenden Altersmaximum der Myome und Kollumkarzinome im 5. Lebensdezenium ist dieses Verhältnis um so auffälliger. Jedoch verbietet schon die absolute Seltenheit des Zusammentreffens von Korpuskarzinom mit Myom die Annahme, daß das Korpuskarzinom durch das Myom hervorgerufen wird. Die Annahme verschiedener Autoren, daß es sich auf einem durch das Myom bedingten, entzündlichen oder hyperplastischen Zustand der Mucosa entwickle, ist ebenfalls ausgeschlossen, da das Myom genetisch nichts mit Endometritis oder Hyperplasie zu tun hat (Robert Meyer, Fränkl). Wenn man unter Berücksichtigung der großen Häufigkeit beider Tumoren und der relativen Seltenheit ihres Zusammentreffens dies nicht als rein zufällig ansehen will, so käme nur die Annahme eines gemeinsamen Anlagefehlers oder einer gemeinsamen Auslösungsursache in Betracht.

Burkhard: **Über das gleichzeitige Vorkommen von Ovarial- und Uteruskarzinom.**

Winter (München): **Zur prophylaktischen Bestrahlung des Uteruskarzinoms.**

Aussprache:

A. Mayer (Tübingen): Wie Sie soeben von Herrn Geheimrat Döderlein hörten, sind wir mit der Karzinombekämpfung noch lange nicht am Ziele und jeder Weg, der einen Erfolg bringen kann, ist berechtigt.

Die Wege, die im Verlauf der Zeit beschritten wurden, sind verschieden. Das Nuroperieren hat nicht befriedigt wegen der hohen postoperativen Mortalität und wegen der mangelhaften Dauerresultate.

Über das Nurbestrahlen kann ich aus eigener Erfahrung nicht urteilen. Wenn aber ein so glänzender Operateur, wie Döderlein auf die Operation verzichtet und sich der Bestrahlung zugewendet hat, so verdient das Nurbestrahlen die allergrößte Beachtung.

Das Operieren mit nachfolgender Bestrahlung bessert vielleicht die Dauerresultate, läßt aber die hohe primäre Mortalität ganz unbeeinflußt.

Deswegen bin ich seit einigen Jahren einen anderen Weg gegangen und habe der Operation die Bestrahlung vorausgeschickt. Die Dauerresultate mußten nach Vorbestrahlung mindestens ebensogut sein wie bei Nachbestrahlung. Die primäre Operationsmortalität mußte durch Beseitigung der Jauchung infolge der Bestrahlung erheblich herabgedrückt werden können. In der Tat haben wir bei dieser Methode eine Mortalität an postoperativer Peritonitis von nur 4.4% anstatt 10,9% der früheren Zeit. Ich glaube also, daß auch dieser Weg des Versuches wert ist.

Die statistischen Ausführungen von Herrn Voltz haben mich in hohem Maße interessiert. Ich habe schon vor einigen Jahren rund 1000 Uteruskarzinome der Tübinger Frauenklinik nach denselben Gesichtspunkten zusammengestellt. Die größte Frequenz des Uteruskarzinoms im ganzen fiel etwa in dasselbe Lebensalter wie bei Herrn Voltz; dagegen lag die größte Häufigkeit des Korpuskarzinoms um fast ein Jahrzehnt später als die des Kollumkarzinoms.

Hinsichtlich der Beziehungen von Uteruskarzinom und Krieg ist eine Abnahme der Karzinome an der Klinik aufgefallen. Die Ursache dafür kann verschieden sein; vielleicht erlagen die kriegsgeschädigten Frauen dem Karzinom rascher als sonst; ich will aber darauf nicht näher eingehen.

Bezüglich des Zusammenhanges zwischen Uteruskarzinom und Geburtenzahl kamen wir zu ähnlichen Ergebnissen, je mehr Geburten desto häufiger das Karzinom.

Ebenso fanden wir das Karzinom bei der handarbeitenden Bevölkerung häufiger als bei der anderen. Ich glaube aber, daß das nicht mit der Verschiedenheit der sozialen Stellung zusammenhängt, sondern mit der bei der Arbeiterbevölkerung vorherrschenden größeren Geburtenzahl.

Auch bei den Vererbungsgesetzen sind wir nachgegangen, leider ohne positives Ergebnis. Wir gewannen aber doch den Eindruck, daß konstitutionelle Momente eine Rolle spielen. Ein auffallend großer Bruchteil von Karzinomträgerinnen zeigte nämlich einen verzögerten Eintritt der Menarche. Dies läßt sich in mancher Richtung als Ausdruck der genitalen und allgemeinen Hypoplasie deuten. Bei Hypoplastischen ist nun oft auch der Bindegewebsapparat hypoplastisch und vermindert leistungsfähig. Nimmt man nun an, daß das Bindegewebe in der Karzinomunterdrückung eine besondere Aufgabe zu lösen hat, so ist der verspätete Eintritt der Menarche bei unseren karzinomkranken Frauen vielleicht mehr als ein reiner Zufall und ein Hinweis auf eine konstitutionelle Bindegewebsschwäche.



Vogt (Tübingen): Im Gegensatz zu den Erfahrungen Winters sind die Erfolge der prophylaktischen Bestrahlung bei Ovarialkarzinomen an der Tübinger Universitätsfrauenklinik nicht so günstig, obwohl sichere Erfolge nicht nachgewiesen werden konnten, wird die Methode weiter geübt.

Der Fall von Karzinomentwicklung nach Röntgenbestrahlung, über welchen Frau Dr. Lutzenkirchen berichtet, ist sehr interessant. Ähnliche Fälle hat nur Halban mitgeteilt und Vogt sah bei über 1200 Bestrahlungen wegen Myom oder Metropathie später im Verlauf von 2—5 Jahren nur drei Korpuskarzinome auftreten. Ein Zusammenhang mit der Bestrahlung ist wohl abzulehnen, wahrscheinlich handelt es sich um ein mehr zufälliges Zusammentreffen.

Für die Frage der Vorbestrahlung ist nicht unwichtig, daß jetzt auch die Chirurgen ähnliche Wege gehen. So hat Schmieden in Frankfurt jetzt die Vorbestrahlung grundsätzlich beim Rektumkarzinom eingeführt. Seine Erfolge sind ausgeseichnet, er hat bei sehr großem Material die letzten 2 Jahre keinen einzigen Fall verloren und empfiehlt die Methode als Methode der Wahl.

Döderlein (München): Die statistischen Berechnungen des Herrn Voltz bieten eine Stütze für die Anschauung, daß die Vorgänge des Alterns im allgemeinen die Entstehung des Karzinoms begünstigen. Mangelhafte Ernährung, wie sie der Krieg mit sich brachte, wie sie bei wirtschaftlich schwach gestellten Bevölkerungsschichten an der Tagesordnung ist, ebenso wie schwere körperliche Arbeit beim Bauernstand sind drei Faktoren, welche die Resistenzkraft des Körpers herabsetzen und damit schon in jüngeren Jahren die Entstehung des Karzinoms begünstigen, als dies vielleicht unter normalen äußeren Lebensbedingungen der Fall wäre.

Die Erblichkeit des Karzinoms haben amerikanische Forscher an großen Tierserien zu erforschen versucht; sie kamen zu dem Schluß, daß, wenn überhaupt von einer Vererbung der Karzinomdisposition gesprochen werden kann, sich diese dann rezessiv vererbt. Will man beim Menschen die Frage der Erblichkeit und den Erbgang des Karzinoms erforschen, so müßte man die betreffenden Familien mindestens drei Generationen, also etwa 100 Jahre weit zurückverfolgen können. Damals stand aber die Diagnostik des Karzinoms wohl auf zu schwachen Füßen, um heute daraus sichere Schlüsse ziehen zu können.

Zum Vortrag von Frau Dr. Lützenkirchen:

Myom und Karzinom sind zwei biologisch derartig verschiedene Geschwulstbildungen, daß an eine gemeinsame Ätiologie wohl kam gedacht werden darf; will man sie in Bezlehung zueinander bringen, so könnte vielleicht das Myom durch mechanische oder vitale Störungen im Myometrium dem Karzinom im Endometrium den Boden bereiten.

Behne (Univ.-Frauenklinik Erlangen): **Eine neue Methode der röntgenographischen Darstellung des Weichteilinhaltes des kleinen Beckens und damit der Röntgendiagnostik gynäkologischer Erkrankungen.** Vortr. schildert kurz die wesentlichsten Punkte des neuen Verfahrens.

1. Luftfüllung der Bauchhöhle mit kleiner Luftmenge (ca. $^1/_2$ l), dadurch sehr geringe Belästigung der Patientin.

2. Steile Beckenhochlagerung, um bei der in dorso-ventraler Richtung ausgeführten Aufnahme die geringe Luftmenge ins kleine Becken zu bringen. Durch entsprechende Röhreneinstellung wird eine richtige Projektion des Beckenein- und ausganges und damit des Weichteilinhaltes des kleinen Beckens auf die Platte und jede gröbere Verzeichnung vermieden.

3. Verwendung eines großen Röhrenabstandes (ca. 1 m), um unter möglichster Ausschaltung der Intensitätsabnahme nach dem quadratischen Gesetz eine maximale Absorptionswirkung des Strahlengemisches (Weichstrahlapparat) und dadurch eine bis ins Feinste gehende Differenzierung der Weichteile zu erzielen.

4. Ausgiebige Heranziehung des Stereoverfahrens zur Deutung der Aufnahmen.

Mit Hilfe dieser gemeinsam mit seinem Chef ausgearbeiteten Methode wurden systematische Untersuchungen angestellt, um Aufschluß über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnostik gynäkologischer Erkrankungen zu erhalten.

Im Lichtbilde zeigt Vortr. eine Reihe von Aufnahmen aus den verschiedenen Gebieten gynäkologischer Erkrankungen. Auch eine Anzahl von Aufnahmen des normalen Genitales werden zum Vergleiche projiziert. Dabei wird auf die Bedeutung der durch die Rima analis gebildeten Schattenlinie für die Beurteilung der Topographie der Organe des kleinen Beckens hingewiesen. Das typische Bild des anteflektierten Uterus im Gegensatz zum retroflektiert liegenden Organ wird in verschiedenen Bildern gezeigt. Um die den Gynäkologen vor allem interessierenden Veränderungen an den Adnexen — besonders die dem palpatorischen Nachweis nicht zugänglichen — zur Darstellung zu bringen, empfiehlt Vortr. Herabziehen der Portio und des Uterus mit einer Kollinzange. Die Wirkung dieses kleinen Kunstgriffes wird an verschiedenen Aufnahmen gezeigt. Es gelingt, wie eine Aufnahme sehr schön besonders im Stereobild zeigt, das Corpus luteum im Ovarium zur Darstellung zu bringen.

Der eigentümliche dichte Schatten des normalen offenen Ostium abdominale tubae wird in verschiedenen Bildern gezeigt und in Vergleich gesetzt zu dem Schattenbild eines leicht kolbig aufgetrie-

benen und verschlossenen abdominalen Tubenendes. Es ist nicht unmöglich, daß es mit dem Verfahren regelmäßig gelingt, das Offen- oder Verschlossensein der Tuben festzustellen.

Sehr schön kommen durch das Herabziehen des Uterus die Verwachsungen des Peritoneum parietale und des Darmes (Sigma) mit den Adnexen auf der Platte zum Ausdruck.

Am aufgestellten Hasselwanderschen Stereoapparate zeigt Vortr., wie die räumlichen Verhältnisse der Weichteile des kleinen Beckens wundervoll herauskommen und wie es gelingt den zartesten Schatten zu indentifizieren.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fast der Vortr. dahin zusammen, daß es mit der Erlanger Methode einwandfrei gelingt, den Weichteilinhalt des kleinen Beckens bis in kleinste Einzelheiten hinein auf der Röntgenplatte zur Darstellung zu bringen. Als Ergänzung des Tastbefundes bei einer Reihe gynäkologischer Erkrankungen bedeutet das neue Verfahren einen wesentlichen Fortschritt. In gewissen Fällen wird die Röntgenaufnahme die Probelaparotomie ersetzen. Die Einfüllung der kleinen Luftmenge in die Bauchhöhle ist — wie eine fortlaufende Reihe von 100 Fällen gezeigt hat — völlig gefahrlos und kann u. a. auch ambulant durchgeführt werden.

Aussprache:

A. Mayer (Tübingen): Wie Sie wissen, habe ich mich seit einigen Jahren auch mit dem Pneumoperitoneum zum Zweck der Röntgendiagnostik beschäftigt. Soweit es sich aber um Feststellung von Erkrankungen innerhalb des kleinen Beckens handelt, bin ich immer davon ausgegangen, daß wir dank der hohen Entwicklung der gynäkologischen Palpation das Pneumoperitoneum praktisch nicht nötig haben. Trotzdem will ich zugeben, daß die Methode in wissenschaftlicher Richtung uns manche Ergänzung bringen kann.

Dagegen habe ich bei Erkrankungen außerhalb des kleinen Beckens, vor allem der Bauchhöhle, vom Pneumoperitoneum oft einen großen diagnostischen Gewinn gehabt. Ich nenne nur die postoperativen Adhäsionen, mit denen wir es immer mehr zu tun haben, seitdem die Nachkriegszeit uns so viele Chirurgo-Gynäkologen gebracht hat. Ich habe viele Frauen gesehen, die trotz mehrfacher Operationen von chirurgo-gynäkologischer Seite ihre früheren Beschwerden keineswegs verloren und noch Leibschmerzen dazu bekommen hatten. Klinisch konnte man oft nicht entscheiden, ob es sich um Neurasthenie, spastische Obstipation oder postoperative Adhäsionen handelt. Das Pneumoperitoneum hat sich uns da sehr gut bewährt.

E. Vogt (Tübingen): **Demonstrationen.** V. zeigt Röntgenbilder von Doppelmißbildungen und bespricht dabei die Bedeutung des Röntgenverfahrens. Erstens zur Diagnose der Doppelmißbildungen unter der Geburt. Man kann heute mit der Röntgendiagnostik schon unter der Geburt unter günstigen Bedingungen die richtige Diagnose stellen und solche Doppelmißbildungen rechtzeitig durch den Uterusschnitt entwickeln, ohne Gefährdung der Mutter und ohne das Leben der Kinder opfern zu müssen.

Der Wert der Röntgendiagnostik bei lebenden Doppelmißbildungen ist schon lange bekannt, wenn es sich um die Frage der Trennung solcher Kinder handelt. Das wird aber eine seltene Indikation bleiben.

Viel häufiger wird uns die Röntgendiagnostik beim Studium der Anatomie von Präparaten wertvolle Dienste leisten.

Es werden demonstriert:

1. Drei Thorakopagen, die häufigste Form der Doppelbildung, welche supraumbilical ventral vereinigt sind.
2. Zwei Prosopo-Thorakopagen, bei welchen Kopf, Hals und Brust zusammen gewachsen sind.
3. Drei Kephalo-Thorakopagen, monosymmetrisch entwickelt, mit einer zyklopischen defekten Vorderseite.

Sämtliche Doppelmißbildungen sind weiblichen Geschlechts und monoomphal.

E. Vogt (Tübingen): **Demonstration.** V. zeigt an der Hand von Röntgenbildern von Doppelmißbildungen die Bedeutung des Röntgenverfahrens unter der Geburt bei der Trennung lebender Doppelmißbildungen und zum Studium anatomischer Präparate.

Frau Lützenkirchen demonstriert u. a.: **Einen myomatösen Uterus, 3 Jahre nach Röntgenkastration** wegen unregelmäßiger Blutungen exstirpiert. Neben hyalin degeneriertem Myom gleichzeitig Korpuskarzinom und Wandsarkom.



Auszüge aus Zeitschriften des In- und Auslandes.

Acta Radiologica (Stockholm) Bd. 1, H. 4. — The American Journal of Roentgenology, Juli/Sept. 1922 (Referent: Pilger-Erlangen). — Annales de Roentgenologie et Radiologie (Petersburg), Bd. I, 1922. — Archives d'Électricité médicale et de Physiothérapie, Sept./Okt. 1922 (Chr. Müller-München). — Archiv f. Kinderheilkunde, Bd. 72, H. 2 (Sokolowski-München). — Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie, Bd. 21, H. 1. — Archiv f. Verdauungskrankh., Bd. 30, H. 3—4 (Sokolowski). — Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, Bd. 50 (Sokolowski). — Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 127, H. 3. — Der praktische Arzt 1922, H. 23 (Sokolowski). — Deutsche med. Wochenschrift 1922, Nr. 40—48 (Metzger-Frankfurt), Nr. 49; 1923 Nr. 1, 2. — D. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 175, H. 1—6. — Ergebnisse der inneren Med. u. Kinderheilk., Bd. 22. — Gazette médicale d'Orient, Nov. 1922. — Journal de Radiologie, Okt./Nov. 1922 (Klieneberger-Zittau). — Klinische Wochenschrift 1922, Nr. 43 (Sokolowski) — Medizinische Klinik 1922, Nr. 41—47 (Klieneberger). — Mitteilungen a. d. Grenzgebieten d. Medizin u. Chir., Bd. 35, H. 5. — Münchner med. Wochenschr. 1922, Nr. 46—51 (Lorey-Hamburg), 1923, Nr. 1—2. — Monatsschr. für Kinderheilk., Bd. 24, H. 1. — Monatsschr. für Unfallheilk., Bd 29, H. 7 (Sokolowski). — Philosophical Magazine, Bd. 44 (Walter-Hamburg). — La Radiologia Medica (Italienisch), Juni/Dez. 1922 (Tugendreich-Berlin). — Rassegna Internazionale di Clinica e Terapia, Anno III, Nr. 4 (Neapel) (Tugendreich). — Strahlentherapie, Bd. 14, H. 2 (Klieneberger). — Wiener med. Wochenschr. 1922, Nr. 50, 1923, Nr. 1—2. — Zentralbl. f. Chir. 1922, Nr. 30—48 (Klieneberger). — Zentralbl. f. Gyn. 1922, Nr. 49. — Zentralbl. f. Herz- u. Gefäßkrankh., Juni/Juli 1922. — Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 34, H. 1—4. — Zeitschr. f. Krebsforschung, Bd. 19, H. 2—3 (Sokolowski).

Physik und Technik.

Åke Åkerlund (Stockholm): **Über Vorrichtungen zur Abblendung der Sekundärstrahlung bei der Röntgendiagnostik.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. 1, H. 4, S. 480—486.) Nach einem Bericht über die verschiedenen von Bucky, Lotzin und Potter angegebenen Vorrichtungen zur Abblendung der Sekundärstrahlung bei der Röntgendiagnostik beschreibt Verf. ein von ihm angegebenes neues Modell einer beweglichen Sekundärblende, welche äußerst vielversprechende Resultate gegeben hat. Diese Blende hat die Form einer rotierenden, flachen, kreisrunden Scheibe, auf welcher eine Anzahl dichtstehender, miteinander paralleler und genau im Bewegungszentrum zentrierter, spiralförmiger Bleibänder angebracht ist, die gleichzeitig in der Ebene der Primärstrahlung eingestellt sind, so daß sie gegen den Röhrenfokus konvergieren. (Vgl. Kongreßheft 3 in diesem Band der „Fortschr.", Seite 16).

Benedek (Debrezin): **Über eine neue Lumbalpunktionsnadel zu enzephalographischen Untersuchungen.** (M. m. W. 1923, Nr. 1, S. 19.) Statt der empfohlenen Verwendung von zwei Nadeln an zwei Stellen nimmt Verf. eine Nadel mit doppelter Bohrung. Die bei der einen Öffnung austretende Flüssigkeit wird durch Luft ersetzt, die in die andere Öffnung eingeblasen wird.

Konrad Böhringer (Dresden-Johannstadt): **Hämaturie nach Natriumbromid bei Pyelo- und Zystoradiographie.** (Zbl. f. Chir. 1922, Nr. 42, S. 1558.) In drei Fällen der letzten Zeit wurden recht unangenehme Zwischenfälle bei Pyelographien mit 30%iger Bromnatriumlösung gesehen: Kolikschmerzen, Albuminurie, Hämaturie (einmal mit Kollaps) in zwei Fällen, in einem dritten Falle starke Hämaturie und vielleicht funktionelle, schwere Störung an sich schwer kranker Nieren, so daß am sechsten Tage nach der Zystoradiographie der Exitus erfolgte. In Zukunft sollen nur noch ganz frisch bereitete Bromlösungen verwendet und über eine 20%ige Konzentration nicht mehr hinausgegangen werden.

O. Chwolson (Petersburg): **Die Bedeutung der Entdeckung Röntgens für die Physik.** (Ann. de Roentg et Radiol., Bd. I, S. 247, Petersburg 1922.) Festrede im Petersburger Staatsinstitut f. Röntg. u. Radiol.

William Duane (Haward University, Cambridge, Massachusets): **Die Erzeugung durchdringungsfähiger Röntgenstrahlen.** (The Amer. Journ. of Roentg., Bd. IX, Juli 1922.) Verf. beschreibt eine sehr genaue Methode, um die an die Röhre gelegte Spannung zu kontrollieren und zu messen, ferner ein Spektrometer, das in Verbindung mit einer Ionisationskammer eine genaue Analyse des Röntgenspektrums gestattet, wobei besonders auf vollständigen Schutz der Apparatur gegen die Röntgenstrahlen und den Einfluß der Hochspannung an der Röhre geachtet wurde.

Es wurde experimentell untersucht, welche Mittel gestatten die Halbwertschicht $D = \frac{693}{a\lambda^3 + b}$ zu vermehren, bzw. den Faktor $a\lambda^3$ zu vermindern. Auch wird experimentell die Richtigkeit der Einsteinschen



Gleichung $\sqrt{\lambda_m = 12,354}$ nachgeprüft. Mit Hilfe von zwei Ventilröhren und einem Kondensator erzeugt Verfasser eine konstante Hochspannung, wobei der Spannungsabfall an den Röhrenenden die Scheitelspannung des Transformators um das Doppelte übertrifft. An der Hand von Kurven zeigt Verfasser, daß die von der Apparatur gelieferte Röntgenstrahlung immer einen sehr beträchtlichen Anteil längerer Wellenlängen als die Minimumwellenlänge λ_m enthält. Durch Filtration wurden die längeren Wellenlängen in weit höherem Maße geschwächt, als die kürzeren, so daß die Durchschnittswellenlänge dadurch verkürzt wird. Jedoch bei dickerem Al.-Filter (5—10 mm) beträgt diese Verbesserung nur noch einige Prozent. Wenn man z. B. von 4,08 mm Al. auf 10,2 mm Al. übergeht, beträgt die Verbesserung 7%. Eine 7%ige Verminderung des Durchschnitts λ bedeutet jedoch eine 20%ige Verminderung von $a\lambda^3$. Durch die erwähnte Vermehrung des Filters wird daher die Strahlenintensität um 38% ihres ursprünglichen Wertes vermindert. Bei der Wahl der Filter ist besonders darauf zu achten, daß kein Material genommen wird, dessen selektive Absorption im Gebiet des therapeutischen verwendeten Spektrums liegt, da dadurch die kürzeren Wellenlängen stärker geschwächt werden als die langen.

Die Minimumwellenlänge ist die gleiche, ob man konstante Hochspannung oder Wechselstromhochspannung gleicher maximaler Spannung anwendet. Im Durchschnitt aber erzeugt die konstante Hochspannung kürzere Wellenlänge, als die wechselnde Hochspannung. Dies wird besonders deutlich bei stärkerer Filtration. Das Intensitätsmaximum rückt bei konstanter Spannung um 7% nach den kürzeren Wellenlängen (gegenüber Wechselspannung), also 20%ige Verminderung von $a\lambda^3$. Es wird also durch Anwendung konstanter Hochspannung derselbe Effekt hervorgerufen, wie durch eine Vermehrung des Filters von 4,08 auf 10,2 mm Aluminium. Dabei ist aber die Intensität um vieles stärker.

Obwohl die Minimumwellenlänge in verschiedener Richtung von der Antikathode dieselbe ist, so ist doch die Durchschnittswellenlänge in bestimmten Fällen kürzer. Es war schon bekannt, daß die in Richtung der Kathodenstrahlen austretenden Röntgenstrahlen durchdringender seien als andere. Verfasser weist experimentell nach, daß die im Winkel 45 abgehenden Strahlen eine um 10% kürzere Wellenlänge maximaler Intensität besitzen, als die rechtwinkelig von der Antikathode abgehenden, das ist 27% im Faktor $a\lambda^3$.

Experimentell zeigt Verfasser mit Hilfe des Ionisationsstromes, daß die von 50 mc Emanation gelieferte Strahlung ungefähr einer Röntgenstrahlung mit 1,0 MA., 109000 Volt und 3 mm Bleifilter entspricht. Das zeigt, wievielmals intensiver die Röntgenstrahlung ist.

Wenn die minimale Wellenlänge in der Nähe von 0,1 Ångström liegt, dann wird durch eine Veränderung der Minimumwellenlänge nur eine geringe Änderung von D erzeugt. Mit Hilfe der durchdringungsfähigsten Röntgenstrahlen wird eine prozentuale Tiefendosis von 20% erreicht.

Fuld u. Weski (Berlin): **Luftfüllung des Darms vom Magen aus zur Organdarstellung am Röntgenschirm.** (Arch. f. Verdauungskr., Bd. 30, H. 3/4, S. 207.) Die Luftaufblähung des Magens, welche sich bei einigem Zuwarten auf den Darm fortsetzt, soll in Verbindung mit Aufblähung des Dickdarms per rectum in vielen Fällen ausreichen, um das Pneumoperitoneum oder Pneumoabdomen zu ersetzen, wofür Verff. die Bezeichnung Pneumaskos empfehlen.

Holzknecht: **Über die häufigsten Ursachen der Röntgenschädigung und ihre Vermeidung.** (Münch. med. W. 1922, Nr. 46.) Erscheint im 3. Kongreßheft der Deutschen Röntgesellschaft (Bd. XXX der „Fortschritte").

Pietro Mainoldi: **Röntgenuntersuchung der Magenmotilität mit zwei Kontrastmitteln verschiedener Konsistenz.** (La Radiol. Medica, Sept. 1922.) Vergleichende Untersuchungen ergeben, daß flüssige Kontrastmittel (mit Milchzusatz) länger im Magen verweilen als solche von breiiger Konsistenz. Letztere nähern sich mehr dem Physiologischen. Die von ihm angewandten flüssigen Kontrastmittel geben ein scharfes Bild von der Pylorus-Duodenalentleerung. Der Verf. empfiehlt bei jeder Magenuntersuchung beide Arten von Kontrastmittel zu verwenden.

M. Miramond de Laroquette: **Die Anwendung von zwei Verstärkungsschirmen bei einfach und doppelt emulsionierten Röntgenfilms und Röntgenplatten.** (Journ. de Radiol. et d'Electrol., Nov. 1922, S. 511.) Bei Plattenaufnahmen erzielt man die schönsten Bilder bei Verwendung eines Verstärkungsschirmes, wenn dieser — einfache Emulsion — der Gelatineschicht anliegt. Bei Filmaufnahmen erhält man glänzende Röntgenogramme bei Verwendung ein- oder doppelseitiger Emulsion, wenn man zwei Verstärkungsschirme benutzt. Die Veränderung der Strahlen beim Durchtritt durch eine Glasplatte beeinflußt die chemischen Wirkungen auf die Emulsion derartig, daß die angenommene Verstärkungswirkung durch Doppelemulsion bzw. durch Doppelverstärkungsschirm hinfällig wird.

Lamberto Piergrossi: **Über den Gebrauch der Coolidgeröhren an Induktor-Unterbrecher-Apparaten.** (La Radiologia Medica, November 1922.) Wegen der größeren Sicherheit und Einfachheit im Betrieb werden für Coolidgeröhren die Wechselstromapparate mit Hochspannungstransformatoren vorgezogen. Es läßt sich indessen ein gutes Funktionieren dieser Röhren an Induktoren mit Hg-Gasunter-



brecher oder Elektrolytunterbrecher in der Diagnostik und Therapie erzielen. Für die Durchleuchtung empfiehlt der Verf. den Hg-Gasunterbrecher, für Aufnahmen den Elektrolyten.

Polano und Dietl: **Die Diagnostik gynäkologischer Veränderungen im kleinen Becken durch Pneumoperitoneum und Röntgenbild.** (Münch. med. W. 1922, Nr. 47.) Die Verfasser beschreiben eine Technik zur röntgenologischen Diagnostik der Beckenorgane mittels Pneumoperitoneum, die sehr der aus der Erlanger Klinik auf der diesjährigen Naturforscherversammlung mitgeteilten ähnelt. Die Frau wird in Beckenhochlagerung auf den Leib gelegt, der Leib dabei durch zwei seitlich untergelegte Sandsäcke gewissermaßen in Schwebelage gehalten. Der Zentralstrahl wird möglichst senkrecht auf die Beckeneingangsebene zentriert. Die Diagnose wird wesentlich erleichtert durch Anfertigung von stereoskopischen Aufnahmen. Für die Diagnose größerer, von den Genitalien ausgehender Geschwülste leistet diese Untersuchungsmethode wenig, dagegen lassen sich sehr gut Veränderungen am Uterus und den Adnexen darstellen und sich erkennen, wie weit Tube und Ovar im einzelnen an diesen Veränderungen beteiligt sind. Ebenso läßt sich in Fällen von Verbildung der Genitalien und Amenorrhoe entscheiden, ob die Keimdrüsen vorhanden sind. (Vgl. Aussprache zum Vortrag der Verfasser im Münchener Ärztl Verein, M. m. W. 1922, Nr. 48, S. 1678.)

S. Ruß und L. H. Clark: **Über ein Ausgleichsverfahren zur Messung von Röntgenstrahlen.** (Philosophical Magazine, Bd. 44, S. 1159—1164, 1922.) Um die Intensität der Strahlen einer Röntgenröhre unmittelbar durch den Ausschlag eines Elektrometers darzustellen, benutzen die Verf. zwei Ionisationskammern, deren isolierte Elektroden durch einen dünnen Draht miteinander verbunden sind, und von denen die eine den zu messenden Röntgenstrahlen und die andere den α-Strahlen eines schwachen Radiumpräparates ausgesetzt wird. Die Wände der Kammern sind gleichfalls isoliert und werden auf eine konstante Spannungsdifferenz geladen, indem man sie mit den Polen einer Akkumulatorenbatterie von etwa 200 Volt verbindet. Unter der Wirkung der beiden Ionisationsströme steigt dann das Potential der isolierten Elektroden auf einen bestimmten Wert an, der durch den Ausschlag eines mit ihnen verbundenen Goldblattelektrometers angezeigt wird und der der Intensität der Röntgenstrahlen entsprechend wächst. Das von den Verf. benutzte Radiumpräparat hatte nur eine Stärke von 0,08 mg Radiumbromid. Die Ausschläge ihres Apparates gingen mit den Angaben eines zweiten Elektrometers, welches die Intensität der Röntgenstrahlen in der bisher üblichen Weise durch den zeitlichen Abfall der Spannung maß, proportional.

R. Schindler (Städt. Krankenhaus München-Schwabing): **Probleme und Technik der Gastroskopie mit der Beschreibung eines neuen Gastroskops.** (Arch. f. Verdauungskr., Bd. 30, H. 3/4, Okt. 1922, S. 133.) Das von Sch. angegebene und in mehr als 250 Fällen erprobte Instrument wird hier zum erstenmal beschrieben, im Anschluß daran die nicht einfache gastroskopische Technik geschildert.

v. Thurzo (Debrezin): **Modifikation der Technik der pneumenzephalischen Einblasungen.** (M. m. W. 1923, Nr. 1, S. 19.) Verwendung eines Glasrohrs mit zwei Abzweigungen für Druckmessung und für Lufteinblasung, während durch den Hauptkanal der Liquor abgelassen wird.

Vito Volpi: **Röntgenologische Leberuntersuchung mittels Magen-Dickdarmaufblähung.** (La Radiol. Med., Nov. 1922.) Konturen, Größe und Konfiguration der Leber und Gallenblase lassen sich durch diese von Albert-Weil angegebenen Methode gut erkennen.

Wilsey (Rochester, New York): **Praktische Ergebnisse mit der Potter-Bucky-Blende.** (The Amer. Journ. of Roentg., Juli 1922.) Es konnte experimentell nachgewiesen werden, daß der Effekt der Bucky-Blende außer von dem richtigen Verhältnis von Tiefe zur Weite der Blendenschlitze vor allem auch von dem Abstand des Films von dem streuenden Material abhängt. Um diesen Abstand überall gleichmäßig gering zu halten, werden Kassetten gebaut, die sich der entsprechenden Krümmung der Blende anpassen.

Wöhlisch (Kiel): **25 Jahre Röntgenstrahlenforschung.** (Ergebnisse der inneren Med. u. Kindhk., Bd. 21, 1922, S. 1—46.) Behandelt die Natur der Röntgenstrahlen und die Bedeutung der Röntgenstrahlenforschung für Physik und Chemie, Kristallographie usw.

Diagnostik.

1. Allgemeines.

Barker (Baltimore, Maryland): **Röntgenologie und innere Medizin.** (The Amer. Journ. of Röntg. Juli 1922.) Verf. gibt einen Überblick über die Bedeutung und Anwendungsmöglichkeit der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Er gruppiert das ganze Gebiet in folgende Unterabteilungen: Respirationsapparat, Zirkulationsapparat, Verdauungsorgane, Urogenitalsystem, Bewegungsapparat, Nervensystem und endokrines System.



Higkey (Detroit, Michigan): **Vereinheitlichung der röntgenologischen Berichte.** Anregung der Schaffung einer einheitlichen Nomenklatur bei röntgenologischen Berichten.

Nemenow (Petersburg): **Fortschritte der Röntgenologie in den 25 Jahren.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 255, Petersburg 1922.) Festrede im Petersburger Staatsinstitut f. Röntg. u. Radiol.

2. Anatomie, Physiologie.

J. Buchheim (Univ.-Kinderklin. Freiburg i. Br.): **Zur Röntgenologie des Magendarmkanals beim Kind jenseits des ersten Lebensjahres.** (A. f. Kdhk., 72, 2) Im Gegensatz zur horizontalen Lage des Magens im Säuglingsalter herrscht beim älteren Kinde die vertikale Stellung vor. Diese Formänderung wird bedingt durch die nunmehr aufrechte Körperhaltung, die verminderte Luftblähung der Därme und die veränderte Konfiguration der Bauchhöhle. Bei Untersuchung von 23 Kindern im Alter von $1^1/_4$ bis zu 14 Jahren hat sich als Kontrastmittel eine Mischung von Apfelbrei mit 3—5 Eßlöffeln Barium sulfuricum bewährt. Für die Entleerungszeit des Magens wurde eine physiologische Schwankungsbreite von 1 bis 3 Stunden und eine durchschnittliche Verweildauer von 2 Stunden festgestellt. Für die durchschnittliche Leerungszeit des Dünndarms werden angegeben 1—2 Std. für den Beginn, 2—4 Std. für die Beendigung, in seltenen Fällen 4—6 Std. als obere Grenze.

Aage Als Nielsen (Kopenhagen): **Röntgenologische Untersuchungen über die Motilität des Magens bei gesunden Individuen in Ruhe und bei Bewegung.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 379—383.) Verf. untersuchte 20 Mägen von gesunden Individuen — 10 männlichen und 10 weiblichen — nach Verabreichung einer Kontrastmahlzeit, bestehend aus 300 g Reismehlbrei und 100 g Bariumsulfat. Die Versuchspersonen befanden sich dabei teilweise im Ruhezustand und teilweise in Bewegung. Er fand: 1. Der Magen wird bei Körperbewegung rascher entleert als bei Ruhe; 2. bei weiblichen Personen entleert sich der Magen etwas langsamer als bei Männern, sowohl bei Bewegung als bei Ruhe; 3. der Magen entleert sich normalerweise bei Ruhe binnen 5 Stunden nach der Einnahme der Kontrastmahlzeit.

A. Salomon (Univ. Kinderkl. Frankfurt a. M.): **Über die Beeinflußbarkeit des Säuglingsmagens durch Atropin mit besonderer Berücksichtigung des Pylorospasmus.** (Mschr. f. Khk., Bd. 24, H. 1, Okt. 1922.) Atropin wirkt lähmend auf die Muskulatur des gesunden Säuglingmagens. Der Tonus wird herabgesetzt, die Stärke der Peristaltik vermindert, die Entleerung hierdurch verlangsamt, Eine Beeinflussung des Pylorus tritt nicht ein.

Schilling (Freiburg i. B.): **Die Zwerchfellbewegungen beim Sprechen und Singen.** (D. m. W., 1922, Nr. 46, S. 1551.) Die bisherigen Beobachtungen über Zwerchfellbewegungen beim Sprechen und Singen sind nur auf indirektem Wege pneumographisch gewonnen; sie lassen keine Rückschlüsse auf die wirklichen Zwerchfellbewegungen zu. Schilling hat mit Hilfe eines von ihm angegebenen Apparates, des Diaphragmagraphen derartige Untersuchungen angestellt. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen, welche durch beigegebene Kurven illustriert wurden, eignen sich nicht zu einem kurzen Referate.

3. Fremdkörper, Konkremente.

Flesch: **Über Schußkanäle.** (Vortrag im Ärztl. V. Frankfurt, 2. 10. 1922, Bericht M. m. W., 1922, Nr. 46, S. 1617.) Beispiele merkwürdigen Verlaufs von Schußkanälen. (Die Angaben über mögliche Gefahren „kryptoskopischen Operierens" sind nur dann zutreffend, wenn gewisse Grundregeln außer acht gelassen werden. Schonungsbedürftige Gebilde sucht man in offener Wunde auf, schützt sie und macht dann erst kryptoskopische Tastversuche zwecks rascher und sicherer Lokalisation! Ref.)

L. Holst (Moskau): **Ein Beitrag zur Diagnostik der Prostatasteine mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** (Ann. de Roentg, et Radiol., Bd. 1, S. 159, Petersb. 1922.) Prostatasteine sind nicht so selten, wie vielfach angenommen wird. Aufnahmetechnik: axiale Einstellung der Symphyse in Bauchlage, oder (Nemenow) Einführung eines kleinen Films in Rückenlage in den Mastdarm.

Murphy (Toledo, Ohio): **Appendizitis, hervorgerufen durch Fremdkörper.** (The Amer. Journ. of Roentg., Juli 1922.) Beschreibung der Fälle, bei denen durch eine Nadel im Inneren des Blinddarmes Appendizitis verursacht war. Nur selten werden Fremdkörper vorher vermutet. Aufschluß gibt nur röntgenologische Untersuchung.

Thielemann (Charité Berlin): **Zwei Falle von Fremdkörpern im Nasenrachenraum.** (Mschr. f. Unfallhk., 29, Nr. 7, 1922, S. 153.) Im ersten Fall bei einem $1^1/_2$ Jahr alten Mädchen lag ein verschlucktes Fünfpfennigstück zwischen dem rechten unteren Choanalrand und der hinteren Rachenwand eingeklemmt, im zweiten bei einem 11jährigen Knaben brach bei Adenotomie ein kleines Messerchen von



etwa 20 mm Länge und 3 mm Breite ab und blieb im rechten Nasenrachenraum in Höhe der oberen Molaren liegen, fand sich nach verschiedenen Entfernungsversuchen in einem ausgebrochenen Blutcoagulum.

Zondek: **Tiefsitzende Uretersteine und verkalkte Mesenterialdrüsen.** Vortrag Berliner med. Ges.; Bericht: M. m. W., 1922, Nr. 51, S. 1775.

4. Knochen- und Gelenkkrankheiten, Mißbildungen.

Olindo Alberti: **Die Alban Köhlersche Erkrankung des Os naviculare pedis.** (La Radiologia Medica, Juni 1922.) Beschreibung eines typischen Falles und ausführliches Eingehen auf alles was bis jetzt über die Köhlersche Krankheit veröffentlicht worden ist (vgl. voriges Heft der „Fortschr.“).

Alwens und Hirsch: **Über die Enzephalographie.** (Vortrag im Ärztl. V., Frankfurt a. M., 16. 10. 1922, Bericht M. m. W., 1922, Nr. 47, S. 1647.) Technik nach Bingel, aber mit nur einmaliger Lumbalpunktion. Diagnostische und therapeutische Erfolge, letztere bei zentralnervösen Affektionen mit erhöhtem Lumbaldruck, Meningitiden verschiedenster Ätiologie. chron. Hydrozephalus, pseudourämischen und urämischen Zuständen. Ungünstige Wirkung: Tod bei einer 69jähr. desolaten Ca.-Kranken 3 Tage nach Einblasung; 2 Stunden anhaltende reflektorische Atemlähmung bei 55jähr. Kranken mit Pseudotumorsymptomen; zu schnelles Umlegen der Kranken wird angeschuldigt; die ersten 10 Minuten nach der Einblasung sind kritisch. — Aussprache.

Alwens und S. Hirsch (Frankfurt a. M.): **Über die diagnostische und therapeutische Bedeutung der endolumbalen Lufteinblasung (Enzephalographie).** (M. m. W. 1923, Nr. 2, S. 41.) Würdigung der neuen Methode. Skizzierte Beispiele. Angabe der Technik (eine Punktionsnadel mit Zweiweghalm) und der Regeln zur Vermeidung unangenehmer Nebenerscheinungen, für welche die ersten 10 Minuten nach beendigter Lufteinblasung am kritischsten sind. Die Vagus- und Ventrikelwandreizung wird vermieden durch geeignete Vorbereitung (0,5—0,75 g Veronal nüchtern einige Stunden vor dem Eingriff, der in sitzender Stellung erfolgt); sehr langsame Einblasung entsprechend der abfließenden Liquormenge, sehr vorsichtiges Umlegen des Kranken.

Bernstein (New York): **Bericht über einen Fall von Köhlerscher Krankheit.** (The amer. J. of Roentg., Aug. 1922.) Röntgenologisch zeigte sich die Krankheit in einer ausgesprochenen Überkalkung im rechten Kahnbein und in rudimentärer Patella bei einem fünfjährigen Kinde, welches über unbestimmte Schmerzen im rechten Bein klagte

Chick, Dalyell, Hume, Mackay, Smith und Wimberger (Univ. Kinderklinik Wien): **Über die Ätiologie der Rachitis im Säuglingsalter.** (Ztschr. f. Kindhk., 34, 1—4, S. 75.) Ernährungsversuche unter Röntgenkontrolle. Im Ganzen zeigte sich eine gute Übereinstimmung der röntgenologischen und klinischen Rachitisdiagnose, doch waren manchmal schon klinische Zeichen, besonders die Kraniotabes, vorhanden, ehe die röntgenologischen Veränderungen deutlich waren. Letztere sind besonders gut am distalen Ulnaende zu studieren und werden beschrieben (zunächst an der Metaphyse, d. h. an der präparatorischen Verkalkungszone, dann Formveränderungen: Becherform). Auch die reparatorischen Vorgänge sind gut zu verfolgen, zunächst erkennbar am Auftreten einer neuen präparatorischen Verkalkungszone in der Epiphyse (Abbildung). Abgelaufene mittelschwere und schwere Rachitis läßt sich noch lange, bis zu 2 Jahren erkennen an der Strukturdifferenz zwischen der geheilten Metaphyse (welche dichte, fast überkalkreiche Struktur zeigt) und der Diaphyse mit ihrer noch rarefiziert bleibenden Struktur. — Therapeutisch ergab sich, daß Rachitis sowohl durch Lebertran als auch durch Exposition an der Sonne und durch Quarzlampe geheilt werden kann.

W. Clift (Flint, Michigan): **Röntgenologische Befunde beim Mongolismus.** (The Amer. J. of Roentg., Juli 1922.) Am Studium von ungefähr 50 Fällen von Mongolismus kommt Verf. zu dem Schluß, daß außer einer allgemeinen Verzögerung der Knochenentwicklung (insbes. kleiner Schädel, Veränderungen am Nasenbein und an der Maxilla), keine charakteristischen röntgenologischen Anzeichen für diese Erkrankung vorliegen, insbes. keine Veränderungen an der Sella turcica, die den Schluß auf eine Erkrankung der Hypophyse zuließen.

Edvard Collin (Kopenhagen): **Eine Studie über das Röntgenbild der Gelenkstuberkulose und sein Verhalten zu dem klinischen Bild besonders bei allgemeiner Lichtbehandlung.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 395—405.) 1. Auch wenn das Röntgenbild keine Zeichen von tuberkulösen Veränderungen darbietet, schließt dies die Möglichkeit eines tuberkulösen Charakters der Affektion nicht aus. 2. Mitunter werden die röntgenologischen Veränderungen erst in einem Zeitpunkt sichtbar, in dem die klinischen Symptome sich erheblich gebessert haben, was anscheinend zuerst von Ernst betont wurde. 3. Die Lichtbehandlung der chirurgischen Tuberkulose kann äußerst gute Resultate geben, auch wo schwere röntgenologische Veränderungen konstatiert sind. Man kann darum auf solche allein keine schlechte Prognose stellen, da auch sehr umfangreiche Destruktionen durch Lichtbehandlung geheilt



werden können. 4. Nach dem röntgenologischen Bild kann komplette Heilung mitunter erst viel später eintreten, als man nach dem Verschwinden der klinischen Symptome urteilen müßte. 5. Tuberkulöse Ostitis kann spontan heilen, aber das Resultat wird unter Lichtbehandlung kosmetisch und röntgenologisch weit schöner und ist früher zu erreichen. 6. Manchmal ist gleichzeitig mit klinischer Besserung eine beträchtliche röntgenologische Verschlechterung zu sehen. In Wirklichkeit ist dies nur ein Zeichen dafür, daß das erkrankte Material resorbiert ist. 7. Ausgedehnte Arthritis in Hand, Fuß, Knie und Ellbogengelenk kann unter Bildung von neuem Gelenkknorpel und mit guter Funktion heilen. 8. Röntgenologisch sichtbare Deformation eines Gelenkendes kann klinisch mit vollständig freier Funktion einhergehen.

Cohn-Walpe (Bad Kudowa): **Wirbelsäulenversteifung und Störungen der inneren Sekretion.** (D. m. W. 1922, Nr. 45, S. 1505.) In dem vom Verf. beobachteten Falle bestand neben der Versteifung der Wirbelsäule eine so beträchtliche Störung der Drüsen mit innerer Sekretion, daß Verfasser einen Zusammenhang zwischen Wirbelsäulenankylose und Funktion der endokrinen Drüsen für wahrscheinlich hält.

Deusch: **Periostitis und Ostitis luetica bei kongenitaler Lues.** Vortr. in der Naturforschenden u. Med. Ges. zu Rostock, 9. 11. 1922; Bericht: M. m. W., 1922, Nr. 51, S. 1775.

v. Dittrich (Chir. Kl. Innsbruck): **Über die Entstehungsursache des Hallux valgus.** (Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir., 1921, 1. S. 142.) Verf. erklärt den H. v. als rein statische Belastungsdeformität, hervorgerufen durch fehlerhaften (Kleinzehen-)Gang, mit auswärtsrotiertem Fuß. Stets findet sich beim H. v. ein Pes planus, zumindest Abflachung des transversalen Gewölbes. Röntgenbilder zeigen deutlich die Spreizstellung der Metatarsalia. Angeborene, vererbbare Schwäche des ligamentären Apparates oder Rachitis schafft besondere Disposition, die sich schon im gleichzeitigen Auftreten von Hallux valgus, Pes planus und Genu valgum verrät. Die Arthritis deformans am Großzehengrundglied ist sekundär. Davon zu unterscheiden sind die vom Schleimbeutel auf das Gelenk fortgeleiteten chronisch-entzündlichen Prozesse.

Drachter (Univ.-Kinderkl. München): **Die Beurteilung der tatsächlichen und scheinbaren Verkürzungen und Verlängerungen der unteren Extremität.** (Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir., 21, 1. S. 81.) Analyse der geometrischen Beziehungen an Hand eines mechanischen Modells.

Reinhard Feller (Düsseldorf): **Zu den Mitteilungen von Deutschländer und Vogel über „eine eigenartige Mittelfußerkrankung“ (Entzündung oder Bruch?).** (Zbl. f. Chir., 1922, N. 38, S. 1410.) Bestätigung des von Deutschländer beschriebenen Krankheitsbildes unter Mitteilung einer eigenen Beobachtung bei einem Mädchen in den zwanziger Jahren: Bruch der Metatarsusdiaphyse; ursächlich kommt neben einem besonderen einmaligen Trauma das leidenschaftlich betriebene Tanzen in Betracht.

E. Fraenkel (Hamburg): **Ein Beitrag zur Osteomyelitis purulenta der Wirbelsäule.** (Arch. f. klin. Chir., 122, 1, S. 280.) Bemerkungen zu einer Arbeit von Stahl in Bd. 20.

Eugen Fraenkel: **Uber eine eigenartige Form multipler Knochentuberkulose (Spina ventosa multiplex adultorum).** (Beitr. z. Klin. d. Tuberk., 50. Bd., S. 441.) Bereits von Jüngling ist eine eigenartige Form multipler Knochentuberkulose beschrieben worden, die, hauptsächlich an den distalen Abschnitten des Hand- und Fußgelenkes lokalisiert, nicht nur zu distinkten Einzelherden in den verschiedenen, Hand und Fuß zusammensetzenden, kurzen Knochen, sondern auch zu multiplen Herden in den einzelnen Phalangen und Metakarpi resp. Metatarsi führt (vgl. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 27, Heft 4). Verf. beschreibt an Hand von Abbildungen einen derartigen Fall bei einem 20jährigen Manne, dessen Leiden etwa 10 Jahre zurückreicht. Die Röntgenbilder zeigen die multiplen Herde in den Knochen mit charakteristischem wabigen Aussehen. Periostale Knochenbildungen, wie sie bei der Spina ventosa beobachtet werden, treten nicht auf.

J. Fraenkel (Berlin): **Zur Operation Ludloffs bei Hallux valgus und Hohlklauenfuß.** (Zbl. f. Chir., 1922, Nr. 47, S. 1745.) Die schräge Osteotomie des ersten Mittelfußknochens vereinigt die Vorzüge der Keilosteotomie und der Operation am ersten Keilbein und übertrifft beide zusammen an Vielseitigkeit der Wirkung. Erster Teil der Operation ist die Präparation eines peripher gestielten, zungenförmigen, Weichteillappens, im wesentlichen aus Schleimbeutel. Angeschlossen wird die Abtragung der medialen Exostose (diese ist bei älterem Leiden im Röntgenbild und bei der Freilegung unverkennbar). Bei technisch richtiger Ausführung ist die Operation unbedenklich. Die Erfahrungen der Bierschen Klinik beruhen bisher auf 64 Operationen an 36 Fällen. Die Prognose einer jeden Hallux valgus-Operation wird getrübt, wenn das Leiden durch progressive rheumatische Arthritis, Gicht und Arthritis deformans kompliziert ist. (Dann Nachbehandlung mit Sandalen!)

Gabriel: **Die Kontrolle des Balkenstiches im Röntgenbilde.** Vortr. im Verein der Ärzte in Halle, 29. 11. 1922, mit Aussprache; Bericht: M. m. W., 1923, Nr. 1, S. 36.

J. Haß (Univers.-Amb. f. orthop. Chir. in Wien): **Die Insufficientia vertebrae (Schanz) und ihre anatomischen Grundlagen.** (Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir., Bd. 21, 1, S. 57.) Unter 100 Fällen mit typischen Insuffizienzerscheinungen fanden sich in etwa $^3/_4$ röntgenologische Veränderungen und zwar 8mal



traumatische, 14mal Spondylitis tuberculosa, 19mal Wirbelmalazie, 12 juvenile Dorsalskoliosen, 6 Spondylit. ankylo poet., 17 Spondylit. deform, 2mal interne Affektionen. Es handelt sich also nicht um ein Krankheitsbild, sondern nur um ein Symptomenbild. Ein ähnlicher „Topf für alles“ ist, wie Verf. vergleichend bemerkt, der in der französischen Literatür aufgetauchte Begriff der Sakralisation des fünften Lendenwirbels.

Hudellet: **Über eine Knochenerkrankung bei Negern.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiother., Nr. 481, Okt. 1922, S. 294.) Es handelt sich um eine merkwürdige Erkrankung, die man fast ausschließlich nur bei der schwarzen Rasse antrifft. Es bildet sich nach und nach ein Hornring um die Gelenke der Zehen, besonders an denen der kleinen Zehe, der das befallene Glied abschnürt, bis es abfällt. Es ist nocheine Streitfrage, ob es sich um eine Lepraerkrankung handelt oder nicht. Der Autor ist mit anderen Klinikern der Ansicht, daß die reine Form dieser Erkrankung nicht lepröser Natur sei und daß sie durch eine Hautverletzung verursacht werde. Durch die Röntgenuntersuchung sind drei Stadien im Krankheitsverlauf festgestellt worden. Auffallend ist, daß der Knochen, der um mehr als die Hälfte seines ursprünglichen Umfanges abnimmt, immer lichtdurchlässiger wird. Die Erkrankung scheint sich auf den befallenen Knochenteil zu beschränken, im Gegensatz zur Lepra, bei der die Entkalkung viel größere Teile oder beinahe das ganze Skelett befällt. Möglich ist, daß die Röntgenuntersuchungen die Natur dieser merkwürdigen Erkrankung etwas klären können. Auch für eine in Frage kommende Operation ist diese Untersuchungsmethode wichtig. Am ratsamsten scheint Exartikulation des befallenen Gliedes zu sein.

F. König: **Binnenverletzungen des Kniegelenks.** Demonstr. am Würzeburger Ärzteabend, 24. 10. 22; Bericht M. m. W. 1922, Nr. 48, S. 1680.

W. Löhr (chir. Kl. Kiel): **Ein Beitrag zur sogenannten Myositis ossificans progressiva.** (D. Zschr. f. Chir., 175, 1—6, S. 238.) An einem Fall zeigt Verf., daß dem klinischen Bild ein ebenso einheitlicher pathologisch-anatomischer Prozeß zugrunde liegt. Derselbe geht aus von der Faszie und dem intermuskulären Bindegewebe. Es werden embryonale Zellformen mit einer dichten Interzellularsubstanz gebildet; diese nimmt stellenweise den Charakter einer Knorpelgrundsubstanz an, während die Zellen wie Knorpelzellen aussehen. Diese Zone verkalkt, es kommt zu metaplastischer Bildung lamellösen Knochens, mit lebhafter periostaler Apposition und lakunärer Resorption.

Löwe: **Fall von wahrscheinlich hypophysär bedingtem Zwergwuchs.** (Vorstellung Med. Ges. Leipzig, 5. 12. 22; Bericht M. m. W. 1923, Nr. 2, S. 68.) 23jähr. Kranke, röntgenologisch offene Epiphysenfugen, kleiner Türkensattel.

R. Meißner (Breslau): **Über Beziehungen von Osteopsathyrosis idiopathica zum endokrinen System.** (Med. Kl. 1922, Nr. 44, S. 1397.) Osteopsathyrosis idiopathica ist Knochenveränderung mit Knochenbrüchigkeit im engeren Sinne, unabhängig von zirkumskripter Knochenerkrankung und bekannten Allgemeinerkrankungen. Ätiologie und Pathogenese — Kombination mit blauen Skleren und Schwerhörigkeit, erbliche Beziehungen — sind noch nicht geklärt; M. berichtet über 2 typische Erkrankungsfälle bei einem 9- und einem 17jähr. Mädchen. Im 1. Falle waren bereits 5mal durch gewöhnliches Hinfallen Beinbrüche erfolgt. (Röntgenographisch alte Frakturstellen, Aufhellung der Spongiosa, zackige Epiphysen, Zystenbildungen usw.) Auch im 2. Falle anamnestisch wiederholt Knochenbrüche seit der Kindheit. (Röntgenographisch normale Hypophyse, geschlossene Epiphysenfugen.) In beiden Fällen wurden Störungen im endokrinen System angetroffen. (Im 1. Fall bei normaler Reaktion nach Atropin und Pilokarpin, auffallend geringe Beeinflussung durch Adrenalin; im 2. Fall auffallend starke Reaktion nach Injektion von 1 mg Adrenalin bzw. 5 mg Atropin und 5 mg Pilokarpin.) Ob die Störungen im endokrinen System für die Osteopsathyrosis charakteristisch oder zufällige sind, bleibt dahingestellt. Jedenfalls muß in Zukunft auf derartige Beziehungen geachtet und geprüft werden. (Subkutane Anwendung der Pharmaka!)

Antonio Merlini: **Beitrag zur Lehre von der Achondroplasie.** (La Radiol. Medica, Juli 1922.) Neben den bekannten Veränderungen bei der Chondrodystrophia foetalis fand der Verfasser in den von ihm klinisch und röntgenologisch untersuchten Fällen eine ausgesprochene Varusstellung des Humerus am Schultergelenk ohne merkliche Funktionsstörungen.

Walther Müller (chir. Kl. Marburg): **Köhlersche Erkrankung des Os naviculare mit gleichzeitigem Schwund des einen Hüftgelenkkopfes bei Lues congenita.** (Arch. f. orthop. u. Unfall Chir., 21, H. 1, S. 135.) 7jähr. Mädchen. Das gleichzeitige Auftreten der Köhlerschen Kahnbeinerkrankung am linken Fuß und des entfernt an Perthessche Erkrankung erinnernden regressiven Prozesses am rechten Schenkelkopf und -hals spricht für einen inneren Zusammenhang, wobei die sicher nachgewiesene Lues congenita die Vorbedingungen zu schaffen schien. Die Köhlersche Krankheit entsteht offenbar nicht aus einheitlicher Ursache, sie ist die Folge des Zusammenwirkens von Momenten, welche die Resistenz des Knochengewebes vermindern und von mechanischen Momenten.

W. Müller (chir. Kl. Marburg): **Die Veränderungen an den Epiphysenfugen bei abnormer mechanischer Beanspruchung und ihre Beziehungen zu den rachitischen Veränderungen.** (M. m. W. 1923, Nr. 2, S. 44.) An völlig gesunden Knochen junger Tiere konnte Verf. lediglich durch abnorme



mechanische Beanspruchung an den Wachstumszonen die gleichen pathologischen Prozesse, Loosersche Umbauzonen usw. erzielen, wie sie als charakteristisch für Rachitis angesehen werden. Es handelt sich also bei der Rachitis nicht um spezifische Veränderungen an den Epiphysenfugen. Auch bei den Belastungsdeformitäten Coxa vara, Genu valgum braucht man nicht an eine „Spätrachitis“, sondern lediglich an eine Insuffizienz des Knochens gegenüber stärkerer Beanspruchung zu denken.

Perthes und Welsch (Tübingen): **Über Entwicklung und Endausgänge der Osteochondritis deformans des Hüftgelenkes (Calvé-Legg-Perthes) sowie über das Verhältnis der Krankheit zur Arthritis deformans.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 127, H. 3, S. 477.) An 13 bis zu 13 Jahren zurückliegenden, klinisch und röntgenologisch (Skizzen) nachuntersuchten Fällen wird gezeigt, daß das Leiden mit sehr guter Funktion ausheilt, insbesondere wenn der Kopf später kugelförmig wird; wird er pilzförmig, so bleibt eine mäßige Bewegungsbeschränkung zurück. Ätiologisch spielt das Trauma eine geringe Rolle; die Hauptsache ist eine „Osteodystrophie“, bei der erbliche Disposition und eventuelle Störungen der inneren Sekretion mitwirken (Geschlechtsdrüsen, Glandulae parathyreoideae). Mit Rachitis hat die Krankheit nichts zu tun. Teile des Wachstumsknorpels wuchern auf Kosten des Knochens, um später selbst zu verknöchern. Das Leiden dauert durchschnittlich $4^1/_2$ Jahre. Ein Zusammenhang mit Arthritis def. juvenilis ist abzulehnen, ebenso ein regelmäßiger späterer Übergang in die A. d. des höheren Alters. Eine nennenswerte Beeinflussung des Leidens durch Fixations- und Streckverbände ist nicht festzustellen.

Quirin (Zwickau): **Eine typische traumatische Erkrankung des II. Metatarsusköpfchens.** (D.m.W. 1922, Nr. 43, S. 1447.) Die Köhlersche Erkrankung des II. Metatarsusköpfchens ist eine für Knickspreizfuß typische Verletzungserkrankung, die ohne Operation durch Ruhigstellung im Gipsverband und späteres Tragen von nach dem Fuß gearbeiteten Metalleinlagen geheilt werden kann.

Roesner (Path. Inst. Breslau): **Die Entstehungsmechanik der sogenannten Osteochondritis dissecans am Kniegelenk.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 127, H. 3, S. 537.) Mechanische und anatomische Betrachtungen im Anschluß an einen histologisch genau untersuchten Fall. Das Primäre sieht Verf. in einer subchondralen Fraktur. Nekrosen des Knorpels und Knochens betrachtet er im Gegensatz zu Axhausen als sekundär. Die mechanische Ursache wird dadurch gegeben, daß bei starker Außenrotation des Unterschenkels und nachfolgender Streckung unter gegenseitiger Pressung der Gelenkkörper, also forcierter Sehlußkreiselung der hintere Rand der Eminentia intercondyloidea den medialen Condylus femoris an der bekannten Prädilektionsstelle für Osteochondritis schädigt, wie sich an Leichenversuchen deutlich zeigen ließ.

Hans R. Schinz (Zürch): **Die Ossifikationsstörung des Kalkaneus als eigenes Krankheitsbild.** (Zbl. f. Chir., 1922, Nr. 48, S. 1786.) Störungen in der Ossifikation an der Tibiaapophyse — Schlatter —, am Femurkopf — Perthes —, am Navikulare — Köhler — sind in der deutschen Literatur vielfach beschrieben, während Ossifikationsstörungen im Gebiet des Processus posterior calcanei und in der Kalkaneusapophyse nur in der französischen, italienischen und amerikanischen Literatur beschrieben sind. Kasuistik: 7jähr. Mädchen. Charakteristisch für die Kalkaneusossifikationsstörung ist das Wachstumsalter (Zusammenfallen mit dem Auftreten des Kalkaneusapophysenkernes, der plötzliche Krankheitsbeginn, das rasche Verschwinden der klinischen Lokalsymptome nach zwei- bis dreiwöchiger Ruhe, der Röntgenbefund [wolkige, unscharf begrenzte Aufhellung im Processus post. calcan.]), der Widerspruch zwischen dem vergänglichen klinischen und dem länger bestehen bleibenden röntgenologischen Befund und das isolierte Befallensein des einen Knochens. Die klinischen Lokalsymptome sind: 1. Schmerzen in der Ferse, 2. Hinken und Schonung der Ferse in der Höhe des Achillessehnenansatzes, 3. lokale umschriebene Druckempfindlichkeit hinter dem Malleolus externus, 4. leichte Weichteilschwellung, 5. leichte Muskelatrophie am kranken Bein. Irrtümlich kann die Diagnose Tuberkulose oder Osteomyelitis gestellt werden. Die differentielle Diagnose ist nach dem Alter, nach dem Lokal- und Röntgenbefunde zu stellen.

Schur und K. Weiß: **Arthropathia tabetica der Wirbelsäule.** Vortr. in d. Ges. f. innere Med. u. Kindhk. in Wien 30. 11. 1922; Bericht W. m. W. 1923, Nr. 1, S. 37. Rö.-Bild: Schwere, schmerzlose, zu Subluxationen und Infraktionen führende Wirbelsäulendestruktion. Zwei Wirbelkörper zeigten die Albers-Schönbergsche „tabische Eburneation“, die sonst nur noch bei osteoplastischen Ca.-Metastasen vorkomme.

Schützenhuber: **Eitrige Periostitis nach Furunkulose.** (Vortr. in der Ges. f. inn. Med. und Kindhk. in Wien, 23. 11. 22; Bericht W. m. W. 1923, Nr. 2, S. 112.) 5 Monate alter Säugling. Röntgenbilder zeigten an der Tibia periostitische Säume und einen Knochenherd.

Sgalitzer und Jatron (I. chir. Kl. Wien): **Röntgenbefunde bei Tumoren des Rückenmarks.** (Mitteil. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 35, H. 5, S. 598.) Bei 9 von 10 extramedullären Rückenmarkstumoren (nicht aber bei intramedullären) fanden sich bei sonst normalem Wirbelskelett streng umschriebene, kleine Exostosen in gleicher Höhe, bei der Mehrzahl der dorsal gelegenen Tumoren etwas tiefer unten. Man sieht diese spitzwinkligen Auszackungen auf sagittalen und frontalen Aufnahmen.



Sonntag (chir. Kl. Leipzig): **Beitrag zur Frage der kongenitalen radio-ulnaren Synostose.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 127, H. 3, S. 716.) Beschreibung eines doppelseitigen, nicht familiären Falles mit Röntgenbildern. Operation wurde verweigert.

Wachendorf (Köln): **Über die Entstehung der Arthritis deformans in den Metatarsophalangealgelenken.** (D. m. W. 1922, Nr. 46, S. 1549.) Die relativ seltene Lokalisation der Arthritis deformans an den 2.-4. Mittelfußknochen erklärt Verf. durch die außergewöhnlich starke funktionelle Inanspruchnahme des Gelenkknorpels infolge der Berufsarbeit des Kranken (Schlosser), wobei schon früher bestandene Platt- und Spreizfußbildung ein disponierendes Moment für die Entstehung abgegeben hat.

Henning Waldenström (Stockholm): **Die definitive Form der Coxa plana.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. 1, H. 4, S. 384—394.) Die Diagnose Coxa plana essentialis kann nur während des Entwicklungsstadiums mit Sicherheit gestellt werden. Man kann mithin die definitive Form nur in Fällen studieren, die man vom Beginn der Erkrankung an verfolgt hat. Um eine Erklärung der definitiven Form der Coxa plana zu versuchen, hat Verf. jene Fälle von Coxa plana nachuntersucht, wo es ihm möglich war, die Entwicklung vom Beginn bis zum Ende der Wachstumsperiode zu verfolgen. Die Zahl dieser Hüftfälle betrug 22; 10 von ihnen waren über 20 Jahre alt. Die definitive Form, die Verf. dabei feststellen konnte, erwies sich bezüglich des Grades der Deformität als sehr variabel; die Abflachung des Kaput, Kollum und Acetabulum aber ist allen gemeinsam. Durch Aufnahme von Röntgenogrammen sowohl in frontaler wie lateraler Richtung kann man ein plastisches Bild der Form des Kaput und Kollum in den verschiedenen Fällen erhalten. Man sieht dann, daß es hauptsächlich der anterior-superiore Anteil des Kaput ist, der vergrößert ist, und daß dieser Teil bei den ausgesprocheneren Fällen außerhalb des Gelenks liegt. Hinsichtlich des Grades der Deformität teilt Verf. die definitive Coxa plana in drei Gruppen: 1. Die runde Form des Kaput ist erhalten geblieben. Kaput und Kollum sind voneinander und vom Trochanter gut zu unterscheiden. 2. Der obere und der frontale Teil des vergrößerten Kaput liegen enge an dem Trochanter major. In der lateralen Ansicht sieht man diese Portion des Kaput stark vergrößert außerhalb des Gelenkes liegen. Der obere Teil des Kollum ist nicht sichtbar. 3. Die Gelenkfläche des Kaput ist uneben und mehr oder weniger ausgehöhlt. Der obere Pol des Kaput ist kantig zulaufend und gewöhnlich niedriger als der Gipfel des großen Trochanters.

Arvid Wallgren (Gothenburg): **Eine seltene Halswirbelanomalie.** (Zbl. f. Chir., 1922, Nr. 43, S. 1578.) Kasuistische Mitteilung: 11jähriger Junge mit lobärer Pneumonie, der, wie die Röntgenuntersuchung ergab, an einer Spina bifida cervicalis und an Zusammenschmelzung der Wirbel litt, übrigens von der Lungenentzündung wiedergenas. Die Halswirbelsäule war zu einer unregelmäßig geformten, 5 cm hohen Knochenmasse zusammengeschmolzen, die den ersten Thorakalwirbel in sich aufnahm („masse cervico-dorsale" Klippel und Feil). Dadurch, daß der linke Teil der Knochenmasse höher ist als der rechte, wird eine Schiefstellung der Wirbelsäule bedingt (2. Thorakalwirbel dazu noch Schiefwirbel, auf der linken Seite 3 Zervikalrippen). Das wiedergegebene Röntgenbild stimmt überein mit den Bildern früher veröffentlichter Fälle. Es handelt sich offenbar um eine tiefgreifende Entwicklungsanomalie, zu der der Knabe — Polydaktylie — eine besondere Veranlagung darbietet. Klinisch finden sich bei dieser Anomalie: 1. Fehlen des Halses, 2. eingeschränkte Kopfbeweglichkeit, besonders seitlich, 3. tiefe untere rückwärtige Haargrenze, 4. Skoliose bzw. Kyphoskoliose im Hals- und oberen Brustrückgrat.

Wengraf und v. Barchetti (Wien): **Über Rachitis und Wachstum.** (Zschr. f. Kindhk., 34, 1—4, S. 14.) Die heilungsverzögernde, wachstumhemmende Wirkung vitaminarmer Diät ging parallel mit den charakteristischen rachitischen Röntgenbefunden an den Unterarmknochen.

Weigeldt: **Die röntgenographische Darstellung des Gehirns durch Luftfüllung der liquorführenden Räume.** (M. m. W. 1922, Nr. 51.) Übersichtsreferat über die Methodik und diagnostischen Ergebnisse der Enzephalographie. Vgl. Kongreßheft 3 der „Fortschritte", Bd. XXX.

Tsing Yü (chir. Kl. Jena): **Die anatomischen Veränderungen des Talus beim Klumpfuß und die therapeutischen Resultate der Talusexstirpation.** (Arch. f. orthop. und Unfall-Chir., 21, H. 1, S. 123.) Anatomische und klinische Studie. Gute Erfolge bei 3 Talusexstirpationen. Alter: 9, 16 und 20 Jahre.

5. Frakturen, Luxationen.

Filippo Cattaneo: **Eine neue röntgenologische Untersuchungsmethode bei Pseudarthrose des Oberschenkelhalses.** (La Radiol. Med., Juni 1922.) Es werden zwei Röntgenaufnahmen der erkrankten Hüfte in ventro-dorsaler Strahlenrichtung im Stehen gemacht. Während der ersten Aufnahme stützt sich der Patient auf die gesunde, während der zweiten auf die kranke Hüfte. Bei Vorhandensein einer Pseudarthrose klaffen in der zweiten Aufnahme die Kollumfragmente auseinander.

Giuliano Ghizzola: **Über zwei Fälle von Luxation des Os lunatum.** (La Radiologia Medica, Dez. 1922.) Kasuistischer Beitrag.

R. Hinze (Rzeszow): **Knochennaht bei Bruch und Luxation der Klavikula.** (Zbl. f. Chir. 1922, Nr. 30, S. 1441.) H. legt bei Luxation der Klavikula eine einfache Drahtschlingentour, bei Fraktur eine



Spiraltour um das Luxationsende bzw. um die beiden Bruchenden der Klavikula und führt die Drahtschlinge um die erste Rippe. Die bogenförmige Wölbung der Klavikula widersetzt sich selbst beim stärksten Zuge der Drahtschlinge, ja die Fragmente stützen sich gegenseitig. (Erläuterung durch schematische Zeichnung und durch Röntgenogramm.)

H. Kälin (chir. Kl. Zürich): **Bleibende Stellungsanomalien nach suprakondylären Humerusfrakturen.** (D. Zschr. f. Chir., 175, H. 1 6, S. 45.) Normalerweise steht die „Epikondylenlinie", welche beide Epikondylen miteinander verbindet, bzw. bei noch fehlendem lateralen Knochenkern die „Kondylenlinie", welche die Epikondylen-Kondylengrenzen miteinander verbindet, senkrecht auf der Humerusachse, von der sie halbiert wird. Nach suprakondylären Flexions- und Extensionsfrakturen zeigten 13 von 23 Fällen (lauter jugendliche) eine Adduktions-, 3 eine Abduktionsstellung, welche teils durch primäre Achsenknickung, teils durch Wachstumsstörung an den Kondylen (Plus bzw. Minus) bedingt wird.

L. Kirchmayr (chir. Abt. des Garnisonspitals II in Wien): **Eine typische, durch Muskelzug entstandene Abrißfraktur der unteren Hals- und oberen Brustwirbeldornen.** (Arch. f. orthop. und Unfall-Chir., 21, H. 1, S. 64.) Anknüpfend an die Arbeit von G. Wolff in den Beitr. z. klin. Chir. (Ref. „Fortschritte", Bd. 29, H. 1) berichtet Verf. über 4 Fälle. Der klinische Befund ist meist sehr deutlich, das Röntgenbild versagt öfters. Abbildung eines deutlichen Röntgenogramms.

Moreau: **Ablösung der unteren Epiphyse des Radius, die eine Pouteausche Fraktur vortäuscht.** (Arch d'Electr. méd. et de Physiother., Nr. 481, Okt. 1922, S. 289.) Unter allen traumatischen Epiphysenverletzungen wird die Dislokation der Radiusepiphyse am seltensten festgestellt. Es wird ein solcher Fall näher beschrieben. Die Hand hatte Bajonettstellung, doch konnte die sehr schmerzhafte Palpation weder eine anormale Beweglichkeit, noch Krepitation feststellen. Die Röntgenuntersuchung zeigte, daß es sich nicht um eine Fraktur, sondern um eine Epiphysenlosreißung handelte, die genauer beschrieben wird.

H. R. Schinz (chir. Kl. Zürich): **Der Abbruch des Processus styloideus ulnae.** (D. Zschr. f. Chir., Bd. 175, H. 1—6, S. 81.) Eingehende Studie mit vielen Rö.-Bildern und Skizzen. Verf. unterscheidet 3 Bruchmechanismen: 1. Abbruch durch Schub und Hängenbleiben am Discus articularis und homologe Dislokation wie das distale Radiusbruchstück, 2. Stauchungsbruch des Pr. styl. ulnae bei Radiusstauchung, 3. Ausbruch der Spitze des Pr. styl. ulnae durch Ausriß des Lig. collaterale carpi ulnare. Der Abbruch findet sich: bei jeder klassischen, fast immer auch bei der suprakondylären Radiusfraktur, ferner stets bei der isolierten Luxation des distalen Ulnaendes; bei der Distorsio manus und bei der Lunatumluxation häufig; bei der echten Lunatumfraktur gewöhnlich (zum Unterschied von der traumatischen Malazie); bei echter interkarpaler Luxationsfraktur in der Mehrzahl. Die Radiusepiphysenlösung ist begleitet entweder von einer Ulnaepiphysenlösung oder von einem Abbruch des Pr. styl. ulnae. Bei der Grünholz- und Wulstfraktur des jugendlichen Radius bricht der Pr. st. ulnae ab, wenn er schon ossifiziert ist; sonst bricht die Ulna in Radiushöhe bzw. in der Epiphyse oder ihre Metaphyse zeigt den Stauchungswulst. Im „Os triangulare" Pfitzners sieht Sch. einen pseudarthrotisch geheilten Proc. styl. ulnae. Letzterer kann übrigens bei Ossifikations- im Zusammenhang mit innersekretorischen Störungen einen selbständigen Ossifikationskern besitzen.

E. Seifert (chir. Kl. Würzburg): **Physiologische Reposition von Extremitätenfrakturen.** (Arch. f. orthop. u. Unfallchir., 21, H. 1, S. 71.) Für die Reposition und Exten ion ist diejenige Stellung zu wählen, in welcher günstiges Muskelgleichgewicht besteht bzw. bestimmte Muskelgruppen als reponierende Kräfte ausgenützt werden. Röntgenuntersuchung ist wichtig für die anzustellenden anatomischen Überlegungen und zur Kontrolle (Beispiele).

Luigi Siciliano: **Die Fraktur des 2. Metatarsale und die Köhlersche Erkrankung am 2. Metatarsophalangealgelenk** (La Radiol. Medica, Oktober 1922.) Beitrag zur Ätiologie dieser Erkrankung.

6. Verdauungsorgane; Urogenitalsystem (außer Konkremente).

Auerbach: **Röntgenbild von Colitis ulcerosa nach Bariumeinlauf.** Allg. ärztl. Verein zu Köln, 17. 7. 1922; Bericht: M. m. W., Nr. 50, S. 1743.

Baßler und Lutz (New-York City): **Über Stasis im Coecum.** (The Amer. Journ. of Roentg. Aug. 1922, S. 518 u. 519.) Verf. lenken die Aufmerksamkeit auf eine isoliert im Coecum auftretende Stasis, welche sich im Röntgenbild in einer Breiretention jenseits der Ileocoecalklappe, nachdem das Kolon durch Klysma entleert worden, sichtbar darstellt. Als Ursache kommen in diesen Fällen hauptsächlich embryonale Bänder und Duplikaturen in Frage, welche die Passage im unteren Coecum behindern.

Ed. Borchers (Chir. Kl. Tübingen): **Über die Resektion der kleinen Kurvatur und deren Folgen für Magenform und -motilität.** (Arch. f. klin. Chir., 122, 1, S. 198.) Röntgenstudien an Mägen nach Exzision der vielumstrittenen „Magenstraße", d. h. Längs- und Treppenresektion. Der unmittelbar nach

der Operation „wurstförmige“ Magen nimmt nach wenigen Wochen die ungefähre frühere Form wieder an, erweitert sich auch stark. Dabei ist anfangs zu bemerken, daß die Peristaltik mit starker Verzögerung einsetzt und sich langsam bessert, aber nie wieder völlig normal wird. Die Verzögerung des Einsetzens der Bewegungen erklärt Verf. durch Zerstörung des Keithschen Reizleitungssystems, den Nachlaß der Wellenintensität durch Fehlen des größten Teiles der an der kleinen Kurvatur gelegenen Ganglienzellen. — Indikationen.

M. Einhorn (New-York): **Über peptische Geschwüre mit Deformität des Organs (durch X-Strahlen festgestellt), welche durch Behandlung zum Bessern verändert worden sind.** (Arch. f. Verdauungskr., Bd. 30, Oktober 1922, H. 3/4, S. 173.) Beschrieben werden 12 Fälle und zwar 5 penetrierende (kallöse) Geschwüre der kleinen Kurvatur, ein penetrierendes Geschwür des Pylorus und 6 Duodenalgeschwüre. Bei allen waren ausgesprochene röntgenologische Symptome vorhanden, die nach Anwendung der Duodenalernährung ganz oder fast vollkommen verschwanden. (Abbildungen und Skizzen.)

A. Fröhlich: **Die Pharmakologie der Abführmittel.** (W. m. W., 1922, Nr. 50, S. 2065.) Fortbildungsvortrag mit Zusammenfassung der wesentlich durch Röntgenuntersuchungen (Magnus, Padtberg, Willigen, Meyer-Betz, Gerhardt) geförderten Erkenntnisse.

A. Furtwaengler (Luzern): **Spätperforation des Duodenum nach stumpfem Trauma.** (D. Zeitschrift f. Chir., 175, 1—6, S. 261.) 24j. Mädchen; 3 Wochen nach Bauchkontusion zeigt sich ein größerer gashaltiger Abszeß in der r. Seite, der dann aufbricht und fäkulentriechende Flüssigkeit entleert. Röntgenbild zeigt entsprechende subkutane Gasblasen (Pyopneumoretroperitoneum saccatum). Operation deckt die Fistel an der Flex. duod. inf. auf.

Anna Jugenburg (Petersburg): **Zur Frage des Salzsäuregehaltes beim Magengeschwür und seiner Veränderung nach chirurgischen Eingriffen.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 121, Petersburg 1922.) Der Salzsäuregrad des Mageninhalts hat keine Beziehung zur Dauer der Krankheit. Auch ließ sich keine gesetzmäßige Beziehung zur Lokalisation des Geschwürs finden. Nach Gastroenterostomie zeigten 16 von 19 Kranken bedeutende Verringerung der Gesamtazidität, auch der freien HCl bei vermehrter Menge der gebundenen HCl.

J. Fr. Kaiser (Chir. Kl. Halle): **Die Wanderleber und ihre erfolgreiche Behandlung.** (D. Zeitschrift f. Chir., 175, 1—6, S. 411.) Für die Diagnose der Schnürsenkleber nennt Verf. das Pneumoperitoneum schier unersetzlich; ferner ist auf Passagestörung durch Zerrungen und Verziehungen des Pylorus zu achten (Magenrest, Dauerfüllung des oberen Duodenalabschnittes).

Koennecke (chir. Kl. Göttingen): **Experimentelle Untersuchungen über Duodenalverschluß und Magenatonie.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 127, H. 3, S. 698.) Bei Hunden trat nach experimentell erzeugter Duodenalstenose (Umschnürung und Aufhängung am Rippenbogen) keine Magendilatation auf; letztere zeigte sich nur dann, wenn dazu noch die doppelseitige, subdiaphragmatische Vagotonie ausgeführt wurde; die Stenose allein bewirkte Hypermotilität und Muskelhypertrophie des Magens. Demgemäß erklärt Verf. den sogenannten duodenojejunalen (arteriomesenterialen) Darmverschluß aus primärer, nervös bedingter Magendilatation und sekundärer Abknickung des Duodenums an der stärkst fixierten Stelle durch den gedehnten Magen.

W. Koennecke und Herm. Meyer (Chir. Kl. Göttingen): **Klinisches und Experimentelles zur chronischen Duodenalstenose.** (D. Ztschr. f. Chir., 175, 1—6, S. 179.) Die chronische Duodenalstenose kommt durch mechanische Verengerung an der Flexura duodenojejunalis zustande. Die Kompression entsteht bei Veränderung der Lage- und Druckverhältnisse im Abdomen, z. B. bei stärkerer Lordosierung des unteren Brust- und oberen Lendenwirbelsäulenteiles, Fettschwund im Mesenterium, Dilatation und Senkung des Magens, Erschlaffung der Bauchdecken. Am Hunde wurde eine solche Verengerung künstlich mittels Faszienstreifens erzielt, worauf röntgenologisch und klinisch alle Zeichen der Duodenalstenose erschienen. Die vorgeschalteten Organe werden zur Hypermotilität angeregt durch das Hindernis. Der Einfluß des Vagus ist untergeordnet; er wurde nach Vagotomie, die bei dieser Gelegenheit ausgeführt wurde, studiert.

Kotchnew (Petersburg): **L'activité fermentative de l'organisme dans l'ulcère gastrique.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 129, Petersb. 1922.) Bei Magengeschwürkranken fand sich ziemlich gleichmäßig im Blutserum vermehrtes proteolytisches Ferment, doch hat nur das Fehlen dieses Befundes diagnostische Bedeutung, da er auch bei Gastroptose, Hyperazidität u. a. vorkommen kann.

A. Kummant (Lodz): **Ein Wismutstein im Magen als Nebenbefund bei einer Magenresektion.** (Zbl. f. Chir., 1922, Nr. 44, S. 1615.) Reste der Kontrastmahlzeit findet man, zumal wenn es sich um einen den Pylorus stenosierenden Prozeß handelt, bei Magenresektionen sehr häufig. Daß die Kontrastmasse zu einem großen, einen vollkommen durchgängigen Pylorus nicht mehr passierenden Stein wird, ist selten. (Kasuistik.) Bei einer 37jähr. Kranken fand sich bei einer Magenresektion ein Wismutstein von 40 g als Rest einer Kontrastmahlzeit vor 23 Tagen (Ulcus perforans chron. der kleinen Kurvatur mit Haudekscher Nische). Die Entstehung des Wismutkonkrementes wird als Folge der sehr erheblich gestörten Magenmotilität erklärt.



H. Miyake (I. chir. Kl. des Kaiserl. Kyushu-Universität): **Das „primäre Duodenum mobile“ als Ursache von Kolikanfällen. Ein neues Krankheitsbild.** (Arch. f. klin. Chir., 122, 1, S. 269.) Es handelt sich um ein im oberen Teile kongenital gelockertes Duodenum. Der Zug des gefüllten Magens mitsamt dem gelockerten Duodenum zerrt oder knickt den Choledochus ab (Gallenstauung — Infektion); durch Zerrung und Dehnung der im Lig. hepatoduodenale und Umgebung liegenden sensiblen Nerven kann das Pankreas erkranken: Kolikschmerzen, ähnlich den Gallensteinanfällen, aber schon im 20. (— 40.) Lebensjahr auftretend. Röntgenuntersuchung zeigt Stauung im oberen Duodenalteil infolge der Pyloroptose. Bei der Operation kann man Pylorus und Duodenum weit aus der Bauchhöhle herausziehen. Therapie: Raffung des Lig. hepatoduodenale in mehreren Etagen.

Nemenow (Petersburg): **Röntgendiagnostik des Magengeschwürs.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 97, Petersb. 1922.) Von 40 röntgenologischen Ulkusdiagnosen konnten 39 durch Operation oder Sektion bestätigt werden; Röntgenskizzen, Tabellen.

Pust (Jena): **Die Gastroptose und ihre operative Heilung durch einfache Magenfaltung.** (M. m. W., 1923, Nr. 1, S. 15.) Nach Verf. ist die Gastroptose nicht als Senkung infolge Schlaffheit und Schwäche des Aufhängeapparates aufzufassen, sondern als Schwäche und Überdehnung der Längs- und Schrägmuskulatur des Magens, verursacht oder zumindest begleitet von Schwäche des Stützgewebes sowie starke Überdehnung des aufsteigenden Duodenalschenkels in der Längsrichtung. Daher ist einfache operative Längsfaltung des Magens ratsam, deren Erfolge auch an Röntgenkontrollen offensichtlich wurden.

Reitter: **Magen-Darmstörungen bei Tuberkulösen.** (W. m. W. 1923, Nr. 2, S. 101.) Fortbildungsvortrag.

Soper (St. Louis, Missouri): **Uber die Funktion der rekto-sigmoidalen Klappe.** (The Amer. Journ. of Roentg., Juli 1922.) Verf. bespricht zuerst die Unabhängigkeit der anatomischen Verhältnisse am Dick- und Enddarm, dann in Lage und Form von dem Habitus. Auch eine Prädisposition für die Entwicklung gewisser pathologischer Bedingungen in Abhängigkeit vom Habitus ist anzunehmen: Beim asthenischen Habitus Neigung zum Syndrom der „Autointoxikation“, beim hypersthenischen Divertikulosis. Neben dem Magen und Duodenum ist der rekto-sigmoidale Apparat ein bevorzugter Ort für die Lokalisation pathologischer Prozesse. Normalerweise wird das Rektum durch eine tonische Kontraktion an der Grenze zwischen Rektum und Sigmoid leer gehalten und füllt sich nur während der Defäkation. Nach einer normalen Defäkation am Morgen enthält das Rektum keine Fäces mehr. Die normale rekto-sigmoidale Klappe ist ca. 5—8 cm lang. Es gibt normalerweise beträchtliche Variationen im Tonus dieser Klappe. Nach einer Statistik von Mayo bezüglich Rektum oder rekto-sigmoidalen Karzinoms sitzen 63% der Neubildungen im Gebiet der rekto-sigmoidalen Klappe. Hartnäckige Stuhlverstopfung wird oft verursacht durch einen Spasmus dieser Klappe. Die Sichtbarmachung des rekto-sigmoidalen Apparates ist sehr schwierig. Auch die Benützung von Kontrastbrei ist unzuverlässig.

Wehner und Böker [chir. Kl. Köln): **Überblick über die operative Behandlung der Gastroptose und ihre Resultate.** (M. m. W. 1923, Nr. 2, S. 52). Es wurde bei 14 Kranken die Suspension des Magens am Peritoneum der vorderen Bauchwand nach Duret vorgenommen. Das Ergebnis der röntgenologischen Nachuntersuchung war besser als das klinische.

7. Respirationsorgane, Mediastinum, Zwerchfell.

Fries (Mainz): **Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose und Prognose der beginnenden Lungentuberkulose.** (Der prakt. Arzt 1922, Heft 23, S. 425.) Nach einem Vortrag im Ärztlichen Kreisverein Mainz 1922.

Harms (Mannheim): **Zur Einteilung der Tuberkulose.** (Beitr. z. Klin. d. Tuberk., 50 Bd., S. 271.) Gegenüber der alten Turbanschen Stadieneinteilung bedeutet die klinische Einteilung der tertiären Lungenphthise nach anatomisch-pathologischen Gesichtspunkten einen wesentlichen Fortschritt. Die Entwicklungsstadien der Lungentuberkulose nach Ranke eröffnen der klinischen Forschung sowie der Immunitätswissenschaft ganz neue Wege. Mit Hilfe röntgenologischer Untersuchungen gelingt es, auch die verschiedenen Entwicklungsformen der Lungentuberkulose abzugrenzen. Die Ausheilung des Primärherdes ist die Regel, auch im Säuglingsalter. Im Stadium der Generalisation — Sekundärtuberkulose — werden die Lungen sehr häufig mitbetroffen. Die endogene Reinfektion der Lungen in der Sekundärperiode führt röntgenologisch zu verschiedenartigen Ausdrucksformen.

C. Hirsch (Med. Kl. Bonn): **Zur Technik der Probepunktion bei rechtsseitigem subphrenischem Abszeß.** (Mitteil. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 35, H. 5, S. 595.) Bei einem wiederholt vergeblich punktierten subphrenischen Abszeß gab eine seitliche Röntgenaufnahme (Abbildung und Beschreibung nicht ganz eindeutig. Gasbildung?) Veranlassung, den Abszeß unter der Zwerchfellmitte auf der Leberkuppe anzunehmen und nicht innerhalb der absoluten, sondern etwas oberhalb, im Bereich der relativen Dämpfung mit langer Nadel zu punktieren, mit Erfolg.



K. Klare (Scheidegg, Allgäu): **Zur Prognose der offenen Lungentuberkulose im Kindesalter.** (Beitr. z. Klin. d. Tuberk., Bd. 50, S. 318.) Die Prognose quoad sanationem et vitam ist sehr ernst zu bewerten, nur ein verschwindend kleiner Prozentsatz überschreitet, selbst bei monatelanger Heilstättenbehandlung, die Schwelle des Pubertätsalters.

H. Langer (Berlin): **Die Spezifität rückbildungsfähiger Lungeninfiltrate bei kindlicher Tuberkulose (sog. epituberkulöse Infiltration).** (Ztschr. f. Kindhk., 34, 1—4, S. 142.) Mitteilung eines Falles von sog. epituberkulösem Infiltrat im l. Oberlappen, dessen tuberkulöse Natur nach erfolgter Rückbildung durch vorübergehendes Rezidiv nach Tuberkulininjektion erwiesen wurde. Verf. schlägt daher vor, bei diesen rückbildungsfähigen Infiltraten lieber von tuberkulöser Splenopneumonie zu sprechen. Dieselbe kommt anscheinend nicht allzu häufig vor und kann allmählich oder plötzlich beginnen. Röntgenbilder.

Hugo Laurell (Upsala): **Ein Beitrag zur Röntgenologie der echten Mischgeschwülste des Rumpfes.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 406—417.) Verf. hat aus der Literatur eine Anzahl röntgenologisch untersuchter, sicherer, echter im Becken, Mediastinum oder in den Lungen gelegener Mischgeschwülste — nebst Fällen die auf solche verdächtig waren — zusammengestellt. Von denselben hatten nur zwei mit Sicherheit vor der Operation röntgenologisch diagnostiziert werden können, nämlich die von Josephson-Söderlunds (1915) und Edeikens (1922). In diessn beiden Fällen lag nämlich ein Beckendermoid vor und die Diagnose wurde durch das Vorhandensein einer Zahnanlage in der Wand der Dermoidzyste ermöglicht. In den übrigen Fällen war die Diagnose erst nach der Operation klargestellt worden oder aber sie war infolge unterlassener Operation und Sektion unsicher geblieben. Verf. bringt eigene Röntgenbilder, einerseits von einem resezierten Beckendermoid (vor der Operation nicht röntgenuntersucht), das einen gut entwickelten Zahn mit deutlichem Wurzelkanal enthielt, andererseit von einem retroperitonealen Teratom im oberen Teil der Bauchhöhle, das er 1919 vor der Operation röntgendiagnostiziert hatte. Letzterer Fall wird ausführlich beschrieben. Seine Diagnose war dadurch möglich geworden, daß sich in der Geschwulst eine unregelmäßige Knochenmasse, ein gut apfelsinengroßes zystisches Gebilde und ein Zahn mit sichtbarem Wurzelkanal vorfanden. In Übereinstimmung mit anderen Autoren betont Verf. die Wichtigkeit, sich bei der Röntgenuntersuchung der inneren Organe des Rumpfee auch dieser Mischgeschwülste zu erinnern, die dank dem Vorkommen von Knochen- und Zahnanlagen in einem recht großen Perzentsatz diagnostizierf werden können. Besonders haben gut ausgebildete Zähne einen großen diagnostischen Wert. Sind die Zähne jedoch mißgebildet oder treten sie aus technischen Gründen nicht deutlich auf der Platte hervor, so können sie Veranlassung zu Mißdeutungen geben. Wenn sie sich z. B. innerhalb des Gebietes der Urinwege abzeichnen, können sie zur Diagnose von Harnwegskonkrementen verleiten, wie in den Fällen von Thurstan Holland und Sonntag. Die Zahnanlagen können in diesen Geschwülsten freiliegen oder in eine deutliche Knochenmatrix eingebettet sein, sie können vereinzelt oder multipel vorkommen, deformiert sein oder auch nicht. Sie können als permanente oder als Milchzähne auftreten und in verschiedenen Entwicklungsstadien. Wichtig ist, sich gegenwärtig zu halten, daß Zahn- und Knochenanlagen ohne gleichzeitiges Vorhandensein eines palpabeln Tumors vorkommen können. Enthalten die Mischgeschwülste keine Knochen- und Zahnanlagen, so können sie nicht mit Sicherheit röntgenologisch diagnostiziert werden. Von einem gewissen diagnostischen Wert ist es jedoch, wenn man die Form des Tumors nachweisen kann, was bei einem Teil dieser Geschwülste möglich ist. Am leichtesten gelingt es bei jenen, die im Thorax liegen und von luftführendem Lungenparenchym umgeben sind, aber auch bei einem Teil von jenen, die in der Bauchhöhle und im Becken liegen. Am häufigsten haben diese echten Mischgeschwülste (Dermoidzysten) eine mehr weniger gleichmäßig gerundete Form. Aber auch die anderen Formen dieser Geschwülste können wenigstens teilweise gerundete Umrisse haben.

Levy-Dorn (Berlin): **Zur Röntgendiagnose der Lungentumoren.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 153, Petersb. 1922.) An einem Dutzend meist durch Sektion geklärter Fälle erörtert Verf. die Differentialdiagnose. Die Röntgenogramme konnten leider nicht gebracht werden.

J. Neuer (Schömberg): **Klinische Beobachtungen an Tuberkulösen mit künstlichem Pneumothorax.** (Beitr. z. klin. B. d. Tuberk., Bd. 50, S. 354.) Tuberkulöse Nebenherde außerhalb der Kollapslunge beeinträchtigen den Erfolg der Pneumothoraxbehandlung nicht, erfahren dabei sogar in der Regel eine günstige Beeinflussung, Besserung der lokalen und allgemeinen Krankheitserscheinungen. Diesem Augenblickserfolg folgt fast ausnahmslos ein Neuausbruch der Tuberkulose, vorzugsweise im 2. und 3. Monat nach der Pneumothoraxanlage, mit Prädilektionssitz an der Pneumothoraxpleura. Im günstigen Falle bleibt die Neuerkrankung auf die Pleura beschränkt, in ungünstigen Fällen kommt die Tuberkulose auch im übrigen Organismus zur Progredienz. (Abbildungen.)

Vergleichende klinische und röntgenologische Beobachtungen normaler Lungen an Kindern im Alter von 6 bis 10 Jahren. (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Bericht über die von der nationalen Tuberkulosegesellschaft angeregten systematischen Untersuchungen. Nach dem zusammenfassenden Bericht des Röntgenkomitees dieser Gesellschaft zeigen die normalen Verhältnisse der kind-



lichen Brust so weitgehende, nicht als pathologisch zu bezeichnende Variationen, daß es unmöglich ist, exakte und bestimmte Einzelheiten festzulegen. Im allgemeinen ergibt sich, daß der Konglomeratschatten, der meist als Hilusschatten bezeichnet wird, solange als normal bezeichnet werden kann, so lange er nur dem inneren Drittel der in drei Teile geteilten Lungenzone angehört, ausgenommen, wenn es sich um eine sehr dichte homogene Schattenbildung handelt, die auf eine Geschwulstbildung im Mediastinum oder dergleichen zurückzuführen ist. Verkalkte Drüsen an der Lungenwurzel ohne sonstige Zeichen einer Lungenerkrankung sind ein häufiger Befund und ohne Bedeutung.

8. Zirkulationsorgane.

R. Ehrmann (Berlin): **Über familiäre Arteriosklerose speziell der Aorta.** (Med. Klinik, 1922, Nr. 45, S. 1431.) Der Grund, warum das eine oder das andere Gefäßgebiet von der Arteriosklerose besonders stark und besonders frühzeitig befallen wird, ist hauptsächlich in der ererbten Minderwertigkeit des Gefäßsystems bzw. seiner einzelnen Teile zu sehen: Die ererbte oder familiäre Arteriosklerose des Gefäßsystems als Aortenerweiterung konnte mehrfach schön im Röntgenbild dargestellt werden (Beobachtung von Mesaortitis luica bei zwei Brüdern und Aortensklerose bei zwei Brüdern auf Grund von Anlage bzw. Vererbung).

Paul Jansen (Plauen i. V.): **Ergebnisse der Röntgendiagnostik der Herz- und Gefäßkrankheiten.** (Zbl. f. Herz- u Gefäßkrankh., XIV Jahrg., Heft 12 u. 13, Juni u. Juli 1922.) Sammelbericht 1919—1922, deutsche und französische Arbeiten.

G. G. Palmieri: **Die Anwendung der Kontrastmarken für die Diagnostik der Pericarditis adhaesiva** (La Radiol. med., Dez. 1922). Der röntgenologische Nachweis des Bestehens einer partiellen Synechie des Perikards mit dem Herzen oder benachbarten Organen ist in manchen Fällen äußerst schwierig. Vielfach gelingt auch dieser Nachweis nicht, wenn man, durch Fixierung einzelner Herzpunkte mittels Bleimarken auf die Haut, den Lagewechsel des Herzschattens in verschiedenen Körperstellungen orthodiaskopisch untersucht.

A. Reinberg (Petersburg): **Congenital genuine dextrocardia.** With report of a case (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 213, Petersb. 1922). Mitteilung eines Falles mit Röntgenbild.

Therapie.

1. Allgemeines; zusammenfassende Aufsätze.

M. J. Belot: **Die neue Krebs-Abteilung im Krankenhaus Paul Brousse (Ville-Juif)** Journ. de Radiol. et d'Electr. Oktob. 1922, S. 445—450. 32000 Menschen sterben jährlich in Frankreich an Krebsleiden, d. h. 4,5 ‰₀ Krebsmortalität. Man zählt in Frankreich 9,08 ‰ Krebsmorbidität (in Paris 11, in Lyon 14, in Bordeaux 10 ‰). Die Krebsmortalität ist auch in Frankreich im Ansteigen. Frankreich ist hinter den andern Ländern in Schaffung besonderer Krebsinstitute zurückgeblieben. Die Neuschöpfung des Seine-Departements im Krankenhaus Brousse umfaßt eine Ambulanz, eine Spitals- und eine Therapie-Abteilung. Dazu gehören Fach- und Spezialärzte, Radium- und Röntgen-Abteilungen, Untersuchungsstationen für Blut- und Serum-Untersuchungen, für Tier-Experimental-Studien. „Die Station ‚Paul Brousse' wird ein Zentrum für Krebsforschung und Krebsbehandlung werden, das befähigt ist, den Wettstreit mit den bereits bestehenden Einrichtungen des Auslands aufzunehmen".

Kob (Chir. Kl. Breslau): **Über Lentigo maligna, eine seltene, besondere Form des Hautkarzinoms.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 127, H. 3, S. 709.) Diese im Gesicht meist älterer Leute sich langsam ausbreitende Form wird wegen ihres bräunlichen Pigments öfters mit Melanom verwechselt. Trotz jahrelangen scheinbar harmlosen Wachstums kann die flache Geschwulst insbesondere bei geschwürigem Zerfall plötzlich höchst bösartig werden. Gleichwohl ist Bestrahlung nur dann angezeigt, wenn zu große Ausdehnung und das Alter des Kranken eine große plastische Operation und radikale Ausräumung der regionären Lymphdrüsen am Unterkiefer und Hals verbietet.

William S. Stone (New York, City): **Über die gegenwärtigen Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen und des Radiums in der Behandlung bösartiger Neubildungen.** (The Amer. Jour. of Roentg., Nr. 8, S. 502, Aug. 1922.) Als Ergebnis einer 7jährigen Erfahrung an 10000 Fällen teilt Autor folgendes mit: Es steht fest, daß bei allen fortgeschrittenen Fällen und bei allen Grenzfällen der Arzt seinem Verantwortlichkeitsgefühl nie Genüge leistet, wenn er nicht alle ihm in den Röntgenstrahlen und dem Radium gegebenen Hilfsmittel erschöpfend angewendet hat. Von einer sogenannten Karzinom- oder Sarkomdosis sind wir nicht berechtigt zu sprechen. Narbenbildungen, welche von einer früheren Operation oder einer vorhergegangenen Bestrahlung herrühren, machen den Tumor weniger reaktionsfähig. Die Existenz eines normalen umgebenden Gewebes und Schonung desselben durch Vermeidung von Überdosierung bilden einen wichtigen Faktor, denn zur Vernichtung des Krebses ist ein

gewisser Betrag von entzündlicher Reaktion in der Umgebung unbedingt nötig. Hinsichtlich der allgemeinen körperlichen Bedingungen muß man unterscheiden zwischen: a) Veränderungen, welche von langdauernden Hämorrhagien herrühren. b) Vergiftungserscheinungen hervorgerufen durch Nekrose im Tumor. c) Kachexie herrührend von allgemeiner Ausbreitung des Tumors. Im letzteren Fall ist eine Behandlung wenig erfolgreich. Die Wirkung der harten Röntgenstrahlen und der Gammastrahlen ist im Prinzip dieselbe. Im einzelnen ist Verf. der Ansicht, daß Lymphosarkome, metastatische Tumoren von Teratoiden der Testikel, gewisse embryonale Tumoren der Niere bei Kindern und Knochensarkome (der von Ewing beschriebene Typus) prompt reagieren. Bei Mischtumoren der Parotis sollte vorher immer eine Bestrahlung versucht werden. Basalzellenepitheliome geben mit Strahlenbehandlung meist so gute Erfolge, daß eine Operation selten angezeigt ist. In den letzten 3 Jahren ist man besonders durch Radium soweit gekommen, daß bei Lippen-, Zungen-, Mund-, Tonsillen- und Kehlkopfkarzinomen die Operation praktisch verdrängt worden ist. Einen gewissen Vorteil bilden hier die kaustischen Eigenschaften des Radiums. Die Behandlung der regionalen Lymphdrüsen bietet allerdings den schwierigsten Teil des Problems. Beim Gebärmutterkrebs hält Verf. die Operation nach vorhergegangener Radiumanwendung für die Methode der Wahl. Bei Mastdarmkrebs wird die Anlegung eines Anus praeter befürwortet. Verf. glaubt, daß Röntgenstrahlen hier bessere Resultate ergeben, als Radium. Große Bedeutung mißt Verf. der prophylaktischen Vorbestrahlung bes. beim Brustkrebs bei. Ein ungünstiger Einfluß auf die nachfolgende Operation bestehe nicht, höchstens vielleicht eine leicht vermehrte Neigung zu Wundinfektion. Großer Wert soll auf die Zusammenarbeit des Chirurgen mit dem Radiologen gelegt werden. Nähere Angaben über die angewandte Röntgentechnik fehlen. Die obere Grenze der angewandten Spannung überschritt nicht 100000 Volt.

Strauß (Berlin): **Über Wandlungen und Ausblicke in der Strahlentherapie** (D. m. W. 1922, Nr. 47, S. 1575). Die Exnersche Anschauung, wonach das Bindegewebe eine ausschlaggebende Bedeutung für die Heilung des Krebses besitzt, bestätigt sich nicht. Eine Anregung des Bindegewebes durch Bestrahlung tritt erst dann ein, wenn das Epithelialgewebe schon degenerative Anzeichen aufweist. Wenn wir also, statt große Strahlenmengen zu verwenden, unter eine gewisse Dosis heruntergehen, werden wir weder eine degenerative Einwirkung auf das Karzinom noch eine Anregung auf das Bindegewebe erzielen. Bei der postoperativen Bestrahlung kommt es in erster Linie darauf an, eine Leukozytose zu erzielen; diese läßt sich nur durch Reduktion der Höchstdosen erreichen, während große Strahlenmengen Leukopenie verursachen.

N. P. Trinkler (Charkoff): **Über die Grenzen der spontanen Heilung bösartiger Tumoren im tierischen und menschlichen Organismus** (Arch. f. klin. Chir.; 122, H. 1, S. 151). Verf. erlebte 2 Fälle von „Spontanheilung" bei großem, inoperablem Pyloruskarzinom mit sicher karzinomatösen Lymphdrüsen. Vollkommene Rückbildung und Erholung nach Gastroenterostomie, welche höchstens entlastend, im Sinne der Reiztheorie des Karzinoms wirken konnte. Verf. erörtert die Selbstschutzvorrichtungen des Organismus: Lymphdrüsenapparat, Blutzellen, Serum, Drüsen mit innerer Sekretion usw.

2. Biologische, chemische, physikalische Strahlenwirkung, Schädigung, Schutz

H. Bordier: **Heilung der Röntgenepitheliome durch Diathermiebehandlung** (La Radiol. Medica, Juni 22). Es gelang dem Verfasser, der an der dorsalen Seite seiner Finger mit zahlreichen, durch chronische Röntgenschädigung verursachten Hautepitheliomen behaftet war, durch Behandlung mit Diathermie einen großen Teil dieser Epitheliome zum Verschwinden zu bringen. Eine größere typische Röntgenulzeration an der dorsalen Seite des Metakarpophalangealgelenks des Zeigefingers seiner rechten Hand brachte Bordier durch Diathermokoagulation zur vollkommenen Heilung. Unter Lokalanästhesie führte er die Operation mit einer von ihm angegebenen Nadelelektrode mit der linken Hand selbst aus, während die erkrankte Hand auf einer zweiten flächenhaften Elektrode ruhte. Zwei Monate nach der Koagulation war die Vernarbung der Wunde vollkommen.

Mario Caffaratti: **Quantitative Veränderungen der Blutelemente bei Röntgenologen und Personal in Röntgeninstituten** (La Radiol. Medica, August 19:2). Bei etwa 40 Ärzten und 10 Laboranten, die zwischen 5 Monaten und 24 Jahren in Röntgeninstituten tätig waren, hat die Untersuchung des Blutes folgendes ergeben. Hämoglobingehalt und Erythrozytenzahl scheinen keinen konstanten Veränderungen zu unterliegen. Dagegen lassen sich bei den weißen Blutkörperchen gewisse regelmäßig auftretende Verschiebungen feststellen. Es besteht bei allen Röntgenologen, auch bei denen, die sich seit kurzer Zeit dem Röntgenfach widmen, eine ausgesprochene Tendenz zur Leukopenie, die mit der Dauer der röntgenologischen Tätigkeit (Therapie und Diagnostik) zunimmt. Diese Leukopenie wird bedingt durch eine Verminderung der neutrophilen, teilweise Verschwinden der basophilen und auch der eosinophilen Leukozyten. Eine spontane Vermehrung der letzteren hat der Verfasser in mehreren Fällen nach 14—17jähriger Röntgentätigkeit feststellen können. Dagegen zeigen die Lymphozyten im allgemeinen die Neigung sich zu vermehren. Man findet jedoch bei manchen älteren Röntgenologen eine Lymphopenie.



Ganz regelmäßig vermehren sich die Monozyten mit hufeisenförmigem Kern. Das Maximum an solchen Monozyten fand der Verfasser nach 3—19- und 15—19jähriger Röntgentätigkeit. Ein Vergleich mit den Veränderungen des Blutbildes bei manchen Krankheiten wie Morbus Basedowii usw. läßt den Verfasser darauf schließen, daß es sich bei der Schädigung der Röntgenologen um eine Störung des vago-sympathischen Gleichgewichts handelt.

F. Ghilarducci (Rom): **Haben die verschiedenen Wellenlängen der Röntgenstrahlen verschiedene spezifische biologische Eigenschaften?** (Rassegna Internazionale di Clinica e Terapia Anno III N. 4, Napoli). In diesem Vortrag gibt Ghilarducci einen Überblick über seine und seiner Mitarbeiter experimentellen und klinischen Arbeiten (z. T. in dieser Zeitschrift bereits referiert), aus denen hervorgehen soll, daß ähnlich den Lichtstrahlen auch die von der Röntgenröhre ausgehenden Strahlen sich untereinander nicht allein durch die Wellenlänge unterscheiden, sondern daß den Röntgenstrahlen je nach ihrer Wellenlänge spezifische biologische Wirkungen zugesprochen werden müssen. Die Hauptstütze für diese Behauptung bilden seine vergleichenden Bestrahlungsversuche mit primären und mit sekundären von verschiedenen Metallen ausgehenden Strahlen. So fand er nach Bestrahlung der Magengegend bei Kaninchen viel stärkere Veränderungen der Magenwand, wenn er die Mägen mit Wismut auffüllte. Bakterien, die auf Primärstrahlen nicht reagiert haben, wurden abgetötet, wenn Sekundärstrahlen bestimmter Metalle auf sie einwirkten. Endlich hatte er sehr gute Resultate bei Bestrahlungen von Gesichtsepitheliomen und Gesichtslupus mit Einführung von Sekundärstrahlenerzeugern in das erkrankte Gebiet mittels Iontophoren.

L. Halberstaedter (Univ.-Inst. f. Krebsforsch., Berlin): **Über das Röntgenkarzinom.** (Ztschr. f. Krebsforsch. 19, Heft 2/3, 1922, S. 105.) Ähnliche Veränderungen wie bei der durch Röntgenstrahlen geschädigten Haut werden bei der von Kaposi unter dem Namen Xeroderma pigmentosum sowie der von Unna als Seemannshaut beschriebenen Affektion gefunden. Den genannten drei Krankheitsbildern sind folgende Punkte gemeinsam: Die äußere Ursache der Veränderungen ist ein physikalischer Reiz, der in das Gebiet kurzwelliger Strahlen gehört. Daß die Veränderungen im einzelnen Falle eintreten, ist eine Frage der Dosis bei der Röntgenhaut; oder eine Frage der individuellen Überempfindlichkeit, die angeboren ist (Xeroderma pigmentosum) oder erworben sein kann (Seemannshaut). Die Ausbildung der Erkrankung erstreckt sich über einen jahrelangen Zeitraum. Im Vordergrund der Erscheinungen stehen zunächst entzündliche und hyperämische Prozesse, Veränderungen der Pigmentierung, diffuse Hyperkeratosen, sklerosierende und atrophische Vorgänge im Bindegewebe, Ausbildung von zirkumskripten Keratosen und Warzen. Auf dem Boden dieser Veränderungen, die als präkarzinomatose im Sinne Orths anzusprechen sind, entwickeln sich, auch wenn der auslösende Reiz nicht mehr vorhanden ist, maligne Tumoren, die überwiegend Karzinome sind, aber histologisch auch das Bild verschiedener Sarkomformen geben können. (Abbildungen.)

H. Hirsch (Altona): **Über Röntgenkater und -kachexie** (D. m. W. 1922, Nr. 49, S. 1646). Der Röntgenkater ist eine reparable, die Röntgenkachexie eine irreparable Schädigung des endokrinen Systems. Ersterer läßt sich vermeiden, wenn man vor der Bestrahlung Organextrakte (Hypantak, aus dem Hypophysenvorderlappen, Epikortak, aus der Nebennierenrinde) injiziert; am besten gibt man hinzu noch einen Extrakt aus demjenigen endokrinen Organ, welches dem Strahleneinfluß vorwiegend ausgesetzt wird.

Hofmeister: **Über tödlich verlaufende Röntgenschädigungen des Kehlkopfes.** (Münch. med. W. 1922, Nr. 49.) H. berichtet über 3 Fälle von schweren, zum Tode führenden Röntgenschädigungen nach Bestrahlung des Kehlkopfes. Alle Fälle waren von Jüngling nach der von ihm angegebenen Methode der Intensivhomogenbestrahlung behandelt worden. Betreffs der näheren Technik wird auf eine demnächst in der Strahlentherapie erscheinende Arbeit von Jüngling verwiesen. Im Anschluß an diese Bestrahlungen zeigte sich in den ersten Wochen eine leichte Schwellung, sowie Abschilferung der Haut, die in kurzer Zeit zurückging. Im Verlaufe von einigen Monaten entwickelten sich jedoch schwere Schädigungen. Es trat ein indurierendes Ödem der ganzen bestrahlten Halsgegend auf, ferner Schädigungen am Kehlkopf selbst in Form von entzündlichem Ödem mit katarrhalischer Flächeneiterung der Schleimhaut, ulzerativem Zerfall und tiefgehenden, bis in den Knorpel reichenden Nekrosen. Dadurch wurde eine lebensbedrohliche Behinderung der Atmung hervorgerufen, ferner eine schwere Behinderung der Ernährung, insofern die Starrheit der geschwollenen Teile und die heftigen Schmerzen das Schlucken fast unmöglich machten. Die Operation in dem derben, geschwollenen Gewebe war außerordentlich erschwert, besonders deletär zeigte sich aber die Minderwertigkeit des Gewebes im postoperativen Verlauf. Es stellte sich eine flächenhafte Nekrose des ganzen veränderten Zellgewebes ein, die schleichend ohne irgendwelche Neigung zur Demarkation weiterkroch. Eine Infektion dieser nekrotischen Massen und eine feuchte Gangrän konnte nicht ausbleiben. Dieser gangränöse Zerfall des Halsbindegewebes führte in zwei Fällen zum Tode, während der dritte bereits wenige Tage nach der Operation starb, ehe diese Erscheinungen eintreten konnten. Verf. teilt weiter mit, daß Jüngling durch Nachforschungen feststellte, daß von 13 nach dieser Methode bestrahlten Fällen keiner mehr am Leben ist und daß mindestens 6 von diesen Fällen Röntgenspätschädigungen erlegen sind; H. ist der Ansicht, daß

solche Röntgenspätschädigungen nach Bestrahlung von Larynxkarzinomen häufiger sind als man bisher weiß, und daß es durchaus kontraindiziert ist, operable Kehlkopftumoren zu bestrahlen. Auch bei inoperablen Tumoren muß man sich immer fragen, ob der Zustand, den man durch die Bestrahlung schafft, nicht schlimmer ist, wie der durch das Leiden selbst hervorgerufene.

Holzknecht und H. Sielmann: **Ein Verfahren zur präventiven Beseitigung des Röntgenkaters.** (Vortr. in der Wiener Ä. G., 15. Dez. 1922, Bericht W. m. W. 1923, Nr. 1, S. 35.) (Tropfklysmen mit physiolog. Kochsalzlösung.) Mit Aussprache (vgl. S. 385, Schlagintweit).

Kotchnew (Petersburg): **Sur les ferments du sang chez les malades traités par les rayons X et le Radium.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 135, Petersb. 1922.) Während in vitro kein Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Nukleasegehalt des Serums bemerkbar ist, ist bei Kranken nach der Röntgenbestrahlung der Gehalt an Fermenten erhöht, besonders an Lipase und Nuklease, nicht dagegen an Amylase vermehrt.

Leo Loeb (St. Louis, Missouri): **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen und radioaktiven Substanzen auf lebendige Zellen und lebendiges Gewebe.** (The Amer. Jour. of Roentg., Nr. 8, S. 497, Aug. 1922) Verf. gibt einen zusammenfassenden Überblick über das, was über die biologische Strahlenwirkung bekannt ist. Obwohl er die in Teilung begriffene Zelle gegenüber der ruhenden als ganz besonders radiosensibel ansieht, nimmt er doch an, daß die Bestrahlung nicht nur den Kern, sondern auch das Zellplasma angreift. Interessant ist, daß er die verschiedenen Wirkungsgrade der Röntgen-, Alpha-, Beta- und Gammastrahlen auf Tumorgewebe mit der früher durch Hitze hervorgerufenen Wirkung auf den Tumor vergleicht und gewisse Ähnlichkeiten zu finden glaubt. Eine Summation der Strahlenwirkung mit anderen in der Zelle bereits vorhandenen ungünstigen Faktoren oder äußeren Umständen kann eintreten. Diese Summation kann eine sonst stimulierende Dosis in eine schädlichere Dosis verwandeln. In dieser Weise können z. B. Hitze und Strahlenwirkung zusammenwirken. Bezüglich der Latenzzeit erwähnt er, daß die Dauer derselben sich ungefähr umgekehrt mit der Intensität der Strahlung verändert. Eine Latenzzeit kann unter Umständen fehlen, wenn die Intensität der Strahlung sehr groß ist. Sie kann auch fehlen, hinsichtlich einzelner bestimmter Zellfunktionen, so z. B. der Kohlendioxydbildung, der Bewegungsfähigkeit und selbst der Zellteilung. Die Latenzzeit ist entweder der Tatsache zuzuschreiben, daß während der embryonalen Entwicklung die feinsten Anpassungen und Differenzierungen zuletzt gebildet werden und daß mit einer schwächeren Bestrahlung zunächst nur diese feinsten Mechanismen angegriffen werden; oder die Latenzzeit ist dem Auftreten von sogenannten „Kettenreaktionen" zuzuschreiben, d. h. eine kleine schädliche Änderung kann die Folge einer weiteren Schädigung von ganz anderem Charakter und viel größerer Wirkung sein. Verf. nimmt an, daß im Prinzip die Wirkung der verschiedenen Strahlenarten (Beta- oder Gammastrahlen, weiche oder harte Strahlen) die gleiche sei. Es sind sichere Zeichen dafür vorhanden, daß durch wiederholte Bestrahlung eine Immunisierung des Gewebes gegen die Strahlenwirkung eintreten kann. Diese Beobachtung wurde besonders bei der Bestrahlung von Tumoren und bei der Bestrahlung der Leukämie gemacht. Sie hängt wohl von der Bildung neuer widerstandsfähigerer Zellmassen ab. Auf diese Weise kann eine vorher schädigende Dosis zu einer stimulierenden werden. Diese Strahlenimmunität ist zweifelsohne eine erworbene Immunität. Bei der Strahlenwirkung auf den Krebs kommt sicher in besonderem Maße eine Summation von inneren ungünstigen Faktoren (schlechte Blutversorgung, Druck usw.) zustande. Deshalb unterliegen auch die zentralen Teile eines Tumors, an welchem die äußeren Bedingungen am ungünstigsten sind, am ersten einer Bestrahlung. Die Strahlenwirkung auf Tumoren muß zunächst als eine direkte auf die Tumorzellen selbst gerichtete angesehen werden. Sekundär kommt das Einwachsen von Bindegewebe und dessen nachherige Schrumpfung in Frage. Murphy hat an Tieren nachgewiesen, daß man durch kleine Röntgendosen die Zahl der Lymphozyten vermehren kann; er zeigte ferner, daß die Immunität gegen Tumoren durch die Zunahme der Lymphozyten vermehrt werden kann. Wir müssen aber zögern, diese Ergebnisse auf menschliche Tumoren zu übertragen. Bei Versuchen an herausgeschnittenen Tumoren in vitro muß beachtet werden, daß die durch die Herausnahme herabgesetzte Aktivität der Zellen auch die Empfindlichkeit dieser Zellen gegen Bestrahlung herabsetzt. Die der Bestrahlung folgende Röntgentoxämie ist sicherlich eine indirekte Wirkung, sie ist wahrscheinlich der autolytischen Auflösung von Gewebe unter dem Einfluß der Strahlenwirkung zuzuschreiben (Edsall & Pemberton); er glaubt nicht, daß diese Röntgenschädigung, wie Hall und Whippel annehmen, lediglich auf eine Schädigung des Darmepithels zurückzuführen ist. Lang genug fortgesetzte Stimulation eines Gewebes mit kleinen Dosen Röntgenstrahlen kann unter Umständen vorher normales Epithelgewebe zu Krebs entarten lassen.

E. S. London (Petersburg): **Radioactivity as one of the factors of life-process from the standpoint of bioenergetism.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 39, Petersburg 1922.)

Nadson (Petersburg): **Über die Wirkung des Radiums auf die Hefepilze im Zusammenhang mit der Frage des Radiumeinflusses auf die lebendige Substanz im allgemeinen.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 47, Petersb. 1922.) Es ließ sich sowohl eine Artempfindlichkeit als eine individuelle Empfindlichkeit nachweisen; 2 Zellen von derselben Mutterzelle können ganz verschieden reagieren. Die



der Wirkung vorausgehende Latenzperiode hängt ab von Menge und Dauer der Radiumeinwirkung. Je jünger (teilungsfähiger) und je weniger differenziert die Zelle, desto radiosensibler ist sie. Die stimulierende und deprimierende Wirkung sind nicht entgegengesetzt, sondern nur graduell verschieden; das Radium gibt der Zelle einen Anstoß, welcher das Lebenstempo (Reife, Altern) beschleunigt. Der durch das Radium erhaltene Impuls kann der Nachkommenschaft der Zelle weiter vererbt werden. Die Wirkung betrifft namentlich den Zellkern: morphologische Veränderungen, Plasmadegeneration, amöboide Hypertrophie, metachromatische Degeneration, Unterdrückung der Glykogenbildung u. a. — Die Radiumwirkung ist nicht als spezifisch anzusehen.

Rautmann (Freiburg i. B.): **Experimentelle Untersuchungen über die Funktion der Milz.** (D. m. W. 1922, Nr. 45, S. 1504.) Untersuchungen, welche — im Gegensatz zu den bisherigen Methoden — die Funktion der Milz am lebenden Tier ohne operative Entfernung des Organs ergründen sollten, haben ergeben, daß der Milz eine besondere Bedeutung für die Bildung der Antikörper zukommt. Die bei Infektionskrankheiten fast stets vorhandene Volumzunahme der Milz ist vermutlich auch als Ausdruck einer Hyperfunktion im Sinne einer sehr intensiven Antikörperbildung zu deuten. Verf. läßt es dahingestellt, ob durch Reizbestrahlung der Milz eine Steigerung der Antikörperbildung erzielt werden kann.

Rothbart (Budapest): **Ursachen und Verhütung der Röntgenverbrennung.** (D. m. W. 1922, Nr. 44, S. 1485.) Röntgenverbrennungen entstehen häufig dadurch, daß der Arzt sich nicht mehr bestimmt an das schon bestrahlte Gebiet erinnert und auf die schon bestrahlte Gegend eine neue Dose verabreicht. Zur Verhütung dieser Schädigungen hat Verf. eine Tätowierung angegeben nach einem bestimmten Schema, welches mit absoluter Genauigkeit die Daten der Bestrahlung an Ort und Stelle abzulesen ermöglicht.

E. Schlagintweit und H. Sielmann (München): **Untersuchungen über den „Röntgenkater".** (Klin. Wochenschr., 1922, Nr. 43, S. 2136.) Verabreichung von Kochsalz in verschiedener Form hat sich bei bestrahlten Menschen und Tieren zur Kupierung des Röntgenkaters sehr gut bewährt. Bei Auftreten der typischen Störungen und Übelkeit wird Kochsalz entweder rektal als physiologische Kochsalzlösung von 300—1000 ccm (Tropfklistier) oder in Oblaten 5—10 g per os oder in 5% Lösung 1,0 intravenös gegeben. Prophylaktisch am Vorabend oder Morgen des Bestrahlungstages verabfolgtes Kochsalz führte zu keinem Erfolg.

Strauß (Berlin): **Was muß der praktische Arzt von der Entstehung von Röntgenschädigungen wissen?** (D. m. W. 1922, Nr. 42, S. 1420.) Die Beurteilung, ob bei einer Röntgenverbrennung ein Kunstfehler vorliegt, ist ohne genaue Orientierung der ganzen Sachlage meistens unmöglich. Gewöhnlich sind es 3 Ursachen, welche zur Verbrennung führen. 1. Vergessen des Filters, 2. zu geringer Abstand zwischen Röhre und Patient, 3. Überdosierung. Wenn auch eine Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen als unerwiesen zu betrachten ist, so ist doch mit einer gewissen Überempfindlichkeit unter Umständen zu rechnen. Röntgenschädigungen bei diagnostischen Untersuchungen sollten im allgemeinen zu vermeiden sein.

E. Vogt (Tübingen): **Wie heilen gynäkologische Operationswunden nach vorausgegangener Röntgenbestrahlung?** (Vortrag auf der Naturforscherversammlung 1922, Med. Kl. 1922, Nr. 47, S. 1491.) Bericht über die Erfahrungen der Tübinger Universitätsfrauenklinik bei 28 vorbestrahlten Laparotomien: Vorausgegangene Röntgenbestrahlung erschwert nachfolgende gynäkologische Operationen nicht wesentlich. Eine gewisse Blutarmut der Bauchdecken fiel manchmal sehr angenehm auf. Nur in 2 bis 3 Fällen hatte man den Eindruck, daß die Entfaltung des geschrumpften, glasigen Beckenbindegewebes beim Präparieren des Ureters ungewöhnlich erschwert war. Es konnte aber nicht entschieden werden, ob nicht einfach die karzinomatöse Infiltration selbst diese Veränderungen verursacht hatte. Von den 28 mit dem Faszienquerschnitt nach Küstner-Pfannenstiel operierten Fällen heilten 25 glatt, 3 unter Bauchdeckeneiterung. Der Prozentsatz von Bauchdeckeneiterung war höher als sonst dem Durchschnitt entspricht. Es wäre falsch, wenn man deshalb auf die Vorbestrahlung verzichten wollte, da die 3 Bauchdeckeneiterungen Karzinome betreffen. Bei solchen bleibt auch sonst die Zahl der Primäreiterungen hinter dem Durchschnitt erheblich zurück. Diese Ergebnisse sprechen nicht für eine besondere Gefährdung der Heilung der Peritoneal-, Beckenbindegewebs- und Bauchdeckenwunden nach vorausgegangener Röntgenbestrahlung Ob diese Spätschädigungen im Bereiche der bestrahlten Narbe hervorruft, kann wegen der Kürze der Beobachtungszeit noch nicht entschieden werden. (Wenige Monate bis 9 Jahre.) Nach diesem Ergebnis sind nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse die hauptsächlichsten Bedenken und Einwände gegenüber der Methode der Vorbestrahlung der Uteruskarzinome von der Freund-Wertheimschen Operation beseitigt.

3. Allgemeine Technik, Apparate, Tiefentherapie, Filter, Sensibilisierung.

H. Borell (Düsseldorf): **Experimentelle Untersuchungen zur Tiefendosierung harter Röntgenstrahlen mit besonderer Berücksichtigung der Streustrahlung.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 239.)



Der Dosenquotient ist um so besser, je mehr er sich der Zahl 1 nähert. Beim Vergleich der Aluminium- und Zinkfilterbestrahlung ergibt sich für jene ein Dosenquotient von 40, für diese von 5. In 10 cm Tiefe gibt bei gleicher Oberflächendosis Aluminium 2,5%, Zink 20% Tiefendosis. Natürlich muß zur Erlangung der Erythemdosis bei der Zinkfilterung die Oberfläche entsprechend länger bestrahlt werden. Die beiden Dosenwerte — Freiburg, Erlangen — stimmen übrigens annähernd überein, wenn man die verschiedenartige Meßtechnik berücksichtigt und in Rechnung stellt, daß bei der Freiburger Erythemdosis die Haut eine höhere Dosis erhält als bei der Erlanger Hauteinheitsdosis. Während die Strahlenbehandlung der Myome und Metropathien einen gewissen Abschluß erfahren hat, ist dies bei der Karzinomtherapie noch nicht der Fall. Für die Karzinombestrahlungstechnik spielt die Streustrahlung die Hauptrolle. Der Streukoeffizient tritt merklich nur bei harten Strahlen und durchstrahlten Stoffen von geringem spezifischen Gewicht in Erscheinung. Die Streuzusatzdosis wächst 1. mit der Härte der Primärstrahlung, 2. mit der Tiefe des Eindringens in einen Körper, 3. mit der Größe des Bestrahlungsfeldes. Die Berechnung der Streuzusatzdosis — Glocker — ist schwierig. Die durch Streustrahlung bedingten Zusatzwerte für bestimmte Einfallsfelder und für bestimmte Strahlenhärten bzw. Spannungen unter bestimmten Versuchsbedingungen in verschiedenen Körpertiefen lassen sich zahlenmäßig festlegen. (Elektroskopmessungen, Filmvergleichung, entsprechend der verschiedenen Schwärzung in verschiedenen Tiefen.) Praktisch muß man den Karzinomraum — Beckenraum — homogen durchstrahlen, so daß im ganzen Karzinomgebiet die volle Karzinomdosis zur Wirkung gelangt. Diese Forderung läßt sich am besten bei Anwendung der Großfeldermethode erzielen. An zwei oder höchsten drei aufeinander folgenden Tagen wird von zwei, drei oder vier Hauptfeldern aus der gesamte Raum des kleinen Beckens durchstrahlt. Die Intensitätsminima der Bestranlung treffen — mit ca. 71% — das Gebiet der Blase, des Mastdarms bzw. der Wirbelsäule (das ist ein Vorteil, kein Nachteil des Verfahrens). Die Nebenerscheinungen sind bei der Großfeldbestrahlung nicht größer als bei Anwendung der Kleinfeldermethode. Voraussetzung für die erfolgreiche Großfelderbestrahlung des Uteruskarzinoms ist die möglichst genaue Strahlendosierung. (Gefahr der Reizwirkung — kleine Dosen; der Schädigung — große Dosen.) Entsprechend der Methode der Fremdkörperprojektion muß jeder Bestrahlung die genaue Zentrierung des Krankheitsherdes vorausgehen. In den Karzinomkrater wird eine leere Goldkapsel — leere Radiumkapsel — eingeführt. (B. verwendet den Intensivreformapparat der Veifawerke und die Bestrahlungsbrücke nach Dessauer-Warnekros mit der Fürstenau-Coolidge-Röhre.)

F. Dessauer (Frankfurt a. M): **Wie verteilt sich die Röntgenstrahlenenergie auf den menschlichen Körper?** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. 1, S. 221, Petersburg 1922.)

F. Dessauer und F. Vierheller (Frankfurt a. M.): **Kann durch Erhöhung der Filtration bei geringerer Spannung die gleiche Tiefenwirkung erreicht werden wie bei höherer Spannung?** (Ebenda, S. 241.) Im ersten Artikel werden die in der „Strahlentherapie" u. a. veröffentlichten Ergebnisse und Querschnittsfiguren der Intensitätsverteilung zusammengefaßt. Die Frage im Titel des zweiten Aufsatzes wird verneint, mit näherer Begründung und Schlußfolgerung: Die Technik hat die Aufgabe, die Spannung der Apparate und Widerstandsfähigkeit der Röhren noch weiter zu steigern.

Gioacchino Failla, Edith H. Quimby und Archie Dean (Memorial Hospital, New York, City): **Über einige Probleme der Strahlentherapie.** (The Amer. Journ. of Roentg., Aug. 1922, S. 479.) Die Verf. besprechen zunächst das Problem der Filtration und kommen zu folgenden Schlüssen: Das Kriterium für eine korrekte Filterung ist die exponentielle (homogene) Absorption der Strahlung durch das Gewebe. Es wurde rohes Ochsenfleisch, welches ungefähr dieselben absorbierenden Eigenschaften des menschlichen Gewebes besitzt, benützt, um die Qualität verschieden gefilterter Strahlung zu untersuchen. Bei Verwendung von Röntgenstrahlen wird die Durchdringungsfähigkeit durch gesteigerte Filterung stetig vermehrt. Bei Verwendung von Röntgenstrahlen, welche mit 140000 Volt maximal erzeugt worden sind, wird die Durchdringungskraft verdoppelt, wenn man ein Filter von 4 mm Aluminium durch ein solches von 1 mm Messing ersetzt. Die Expositionszeit wird unter der Beibehaltung der gleichen Bedingung um das $3^1/_2$fache vermehrt. Es wird eine Tafel für die äquivalenten Dicken von Messing und Aluminium wiedergegeben. Es zeigt sich hieraus, daß Messing das bessere Filtermaterial ist. Messing, Zink und Kupfer haben die gleichen absorbierenden Eigenschaften und können einander vertauscht werden, Auch bei Radiumstrahlen vermehrt die Filterung die Penetrationskraft, aber nach einer geringen Anfangsfilterung ist diese Vermehrung bei weiterer Zunahme der Filterung viel geringer als bei Röntgenstrahlen. Gleichzeitig nimmt die Intensität der Strahlung beträchtlich mit der Dicke des Filters ab. Für den praktischen Gebrauch ist es daher nicht vorteilhaft, mit mehr als 1,5 oder 2 mm Messing zu filtern. Ein weiteres Filter von niederem Atomgewicht muß noch hinzugefügt werden, um die weiche Sekundärstrahlung des Messings zu entfernen. Bei idealer Strahlung für Tiefentherapie muß die Absorption exponential und die Penetrationskraft möglichst hoch sein. Weiterhin wird die Frage der Erythemdosis diskutiert: Es wird nachgewiesen, daß wir das Hauterythem mit ziemlicher Genauigkeit als einen biologischen Indikator bezeichnen können. Durch Vergleichung der biologischen Absorptionskurve und der Ionisationsabsorptionskurve findet man, daß keine Parallele zwischen gewöhnlichen Ionisationsmes-



sungen und der Erythemwirkung besteht, wenn die Strahlung von den gewöhnlichen weichen Strahlen zu den harten Gammastrahlen übergeht. Bei der Betrachtung des Problems der Entfernung kommen die Autoren zu folgendem Ergebnis: Die Entfernung bei der Applikation der Bestrahlung muß in Beziehung auf die Tiefenlage des Tumors bestimmt werden. Wenn die Entfernung das 19fache der Tumortiefe beträgt, dann ist der Betrag der Strahlung, welche den Tumor erreicht, 90% des Betrages, der auf die Hautoberfläche fällt, was hauptsächlich der „Dispersion" zuzuschreiben ist. Für einen Tumor in 10 cm Tiefe wäre demnach ein Hautabstand von 190 cm nötig, was natürlich unpraktisch ist. Wenn wir mit 80% zufrieden wären, dann genügt es, die Strahlenquelle 8,5 mal soweit, als die Tumortiefe beträgt, aufzustellen. Die Frage muß individuell entschieden werden. Beim Radium kann man wegen der Spärlichkeit des Materials niemals die günstigste Entfernung (große Entfernung) von der Haut einhalten. Hier verläßt man sich auf die größere Durchdringungsfähigkeit der Gammastrahlen, um ein günstiges Verhältnis zwischen Haut- und Tiefendosis zu erzielen. An der Hand von Kurven, die durch Messung der biologischen Absorption (Messungen im Fleisch) gewonnen wurden, wird der Vorteil einer mehr flächenhaften Strahlenquelle über die punktförmige Strahlenquelle in der Tiefentherapie nachgewiesen. Es wird folgende Gleichung für die Hauteinheitsdosis aufgestellt, und zwar für Radiumstrahlen:

$$\text{HED.} = \frac{q \cdot (\text{mc}) \cdot (\text{Stunden}) \cdot \delta \cdot \varphi \cdot \psi}{(\text{cm})^2}.$$

Dabei bedeutet „q" einen Proportionalfaktor, der von der Einheit der einmal festgesetzten Dosis abhängt, δ ist der Verteilungsfaktor, dessen Werte für verschiedene Gammastrahlen aus einer beigefügten Kurve entnommen werden können; er hängt von der Form der Radiumquelle ab; a ist der Absorptionsfaktor, dessen Werte aus einer Kurve, die durch biologische Messungen gewonnen wurde, entnommen werden können; mc bedeutet Millikurie. Für ein leichtes Erythem beträgt der Faktor „q" 0,63.

W. Friedrich und O. A. Glaser: **Untersuchungen und Betrachtungen über das Problem der Dosimetrie.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 362.) Als Dosismeßgerät genügt die kleine Hornkammer weder den Anforderungen einer Dosismessung nach der Ionentheorie noch der Energietheorie. Entsprechende Korrekturen der gemessenen Größen sind notwendig. Das Problem der biologischen Wirkung wird in absehbarer Zeit noch nicht geklärt sein, selbst wenn, wie notwendig, Physiker, Chemiker und Biologen zusammen arbeiten. Praktisch sind an die Dosimetrie zwei Hauptforderungen zu stellen, die, daß das Dosisinstrument empfindlich genug ist und daß es auch bei gleichen Bestrahlungsbedingungen jeweils die gleiche Anzeige wiederholt. Die in der Praxis benutzten Dosimeterverfahren — Messung der Dosis am Wirkungsort und Eichung von Röhren und Apparaten — genügen mehr oder minder den notwendigen Anforderungen. Iontoquantimeter, Veifaelektroskop, Phantommessung — Tafeln z. B. nach Dessauer-Vierheller — geben die Möglichkeit, reproduzierbare physikalische Verhältnisse bei der klinischen Anwendung der Strahlen zu schaffen.

R. Glocker, O. Rothacker und W. Schönleber (Stuttgart): **Neue Methoden zur Messung der Tiefendosis im Wasserphantom.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 389.) Die chemischen Bestimmungen von Glocker, Rothacker und Schönleber — Bromsilberreduktion — stimmen mit den Ionisationsmessungen von Friedrich und Körner sehr gut überein. Die mit der Bohnenmethode (Jüngling) gemessenen Werte der Tiefenintensität sind um etwa 20% kleiner als die chemisch bestimmten Werte. Bei der photographischen Filmmethode von Dessauer erfolgt in den ersten Zentimetern unter der Wasseroberfläche ein steilerer Intensitätsabfall. Auf Grund der Tatsache, daß die Bromsilber- und Bohnenmethode die Ionisationswerte von Friedrich bestätigen, müssen bei der Tiefendosierung im Gebiet der ersten Zentimeter unter der Oberfläche die Messungen von Friedrich zugrunde gelegt werden. Das Verfahren, bei der Bestrahlung eine künstliche Überschicht anzuwenden, entbehrt nicht nur der theoretischen Grundlage, sondern ist auch biologisch — Verschlechterung des Tiefenquotienten bei Überschichtung — fehlerhaft. Zwischen der gemessenen und berechneten Streustrahlung bestehen bemerkenswerte, durch die qualitativen Unterschiede primärer und sekundärer Strahlung bedingte Unterschiede. Für die Entwicklung der Röntgentherapie wird die Frage, ob die im Gewebe erregte Sekundärstrahlung gleich der auftreffenden Röntgenstrahlung oder weicher ist, von fundamentaler Bedeutung werden. Physikalische und biologische Untersuchungen werden erforderlich sein.

O. Jüngling (Tübingen): **Zur Frage der Dosierung in der Röntgenbehandlung tuberkulöser Gelenke.** (Beitr. z. Klin. d. Tuberk., Bd. 50, 1922, S. 452.) In der Röntgenbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose können wir nur dann weiter kommen, wenn wir uns exakter Dosierung bedienen und ein Schema für diese geschaffen wird, das eine Verständigung zwischen den einzelnen Therapeuten ermöglicht. Genaue Dosierung ist unbedingt erforderlich zur Vermeidung von Spätschädigungen. Angaben in H, X oder F besagen nichts, da sie nicht von einem Apparat auf den anderen übertragen werden können. Bei einem oberflächlich gelegenen Herd, z. B. einem Skrophuloderm, genügt die Angabe der Prozente der HED. Bei einem Gelenk ist die Forderung zu stellen, das Gelenk möglichst homogen mit einer gewünschten Dosis zu durchstrahlen. Zur gleichmäßigen Durchstrahlung eines Ge-



lenkes ist Mehrseitenbestrahlung notwendig. Wichtig ist die Kenntnis der Qualität der verwendeten Strahlung, ferner der Durchmesser des betreffenden Körperteils bzw. Gelenks. Für die verschiedenen Gelenke werden Umbauten aus Pappe angegeben, die den Zweck haben, das unregelmäßig konturierte Gelenk zu einem Körper von bekannter geometrischer Form und bekanntem Volumen zu gestalten. Die Lücken werden mit Bolus alba oder Talkum ausgefüllt. Eine optimale Dosis läßt sich noch nicht angeben, jedenfalls soll nie über 70% hinausgegangen werden. Die Sitzungen erfolgen in Abständen von 4—6 Wochen mit allmählich fallenden Dosen. (Abbildungen.)

Jean Kottmaier (Mainz): **Die Dickfilterung in der Röntgentherapie.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 492.) Harte γ-Strahlungen sind biologisch wirksamer als weiche (Werner). Beim Karzinom und besonders beim Sarkom trat bei einer Dosis, die oberflächlich öfters nur $^1/_4$ der HED. entsprach, eine ganz ungewöhnliche Sensibilität der Blastome zutage. — Röntgenbehandlung des Sarkoms unter Dickfilter wird nur in vielfach unterteilten Dosen — Metastasie durch Druck infolge der starken auftretenden Reaktion — empfohlen. Verwandt wurde 3 mm-Zinkdickfilter. Als Sekundärstrahlenspender käme Einverleibung von Metallsalzen in Betracht.

Kupferberg (Mainz): **Neue Wege in der Krebsbehandlung.** (M. m. W. 1923, Nr. 1, S. 6.) Rezidive nach Röntgenbestrahlung sind häufig gegen diese refraktär, sprechen aber auf Radium an und umgekehrt. Verf. fand nun, daß das ablehnende Verhalten gegen die für den primären Tumor wirksam gewesene Strahlenart sich dadurch bekämpfen läßt, daß man dem Röntgen- oder Radiumrezidivknoten kolloides Kupfer oder Selen einverleibt, durch multiple tropfenweise Einspritzungen in den Tumor mittels Pravazspritze oder durch galvanisch-kataphoretische Maßnahmen. Die besonders in Amerika gebräuchliche, schmerzhafte „Radiumspickmethode" hat Verf. dadurch verbessert, daß er statt der gasförmigen Radiumemanation das feste Thorium-X verwendet, das dieselbe Halbwertzeit (4 Tage) besitzt und sich mit resorbierbarem Material verarbeiten läßt. Der Tumor wird mit solchen kleinen Strahlungskörpern mittels Troikart gespickt. Thorium-X ist auch in Wasser und Alkohol löslich („Doromad"), welches auf Warzen, Naevi usw. aufgepinselt wird. Ferner versuchte Verf. Dauerbestrahlungen: Aus Ampullen, welche eine sterile Emulsion von Radiothor-Salz enthalten (25 mg = γ-Strahlung von $^1/_{10}$ mg Radiumbromid), wird diese Flüssigkeit tropfenweise in gut zugängliche Tumoren eingespritzt, und, da die Halbwertzeit des Radiothors $1^3/_4$ Jahre beträgt, nach $^1/_2$ Jahre wiederum. Röntgenbestrahlung von außen kann unterstützend hinzutreten.

Fermo Mascherpa: **Die Spannungsmessung in der Röntgentherapie.** (La Radiol. Medica, Nov. 1922.) Weder die Angaben der Länge der paral. Funkenstrecke noch die Zahl der Volteinheiten ergeben eine eindeutige Definition der angewandten Strahlung. Für die röntgenologische Praxis muß die Angabe der prozentualen Dosis in der Tiefe des zu behandelnden Erkrankungsherdes verlangt werden.

v. Sampson (Stapleton, New York): **Das physiologische Zusammenwirken von ultravioletten und Röntgenstrahlen in der Therapie.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Die Haut des menschlichen Körpers ist eine natürliche Bedeckung, welche als Schutzmittel gegen gewisse Reizmittel wirkt, denen das Individuum ausgesetzt wird. Die Individuen waren konstant der Sonnenstrahlung ausgesetzt, so daß die Haut a priori das natürlich vorgesehene Filter gegen solche Strahleneffekte ist, die dem Körper schädlich sind, gleichzeitig aber für jene Wirkungen durchlässig ist, welche zur Festigung der physiologischen Einheit des Individuums dienen. Die Bräunung der Haut kann schneller und besser kontrollierbar künstlich erzielt werden durch Apparate, die in mehrfacher, größerer Intensität das therapeutisch nützliche Strahlenspektrum liefern. Durch empirische Versuche und Fehler wurde eine Ultrastrahlung gefunden, die eine gewisse Pigmentierung der Epidermis hervorruft. Diese neuerzeugte Pigmentierung wirkt in dem Sinne, daß die betreffende Partie, sobald sie relativ weichen Röntgenstrahlen ausgesetzt wird, mehr Strahlung assimilieren kann, also ihre Sensibilität herabsetzt. Verf. glaubt, daß dieser „natürlich" erzeugte Filter in der Haut die „unnatürlichen" Filter (Kupfer, Zink und Aluminium) ersetzen könnte. Praktische Nachprüfung wird vom Verf. empfohlen.

Giuseppe Sighinolfi: **Über einige Maßnahmen vor und nach der Röntgentiefentherapie.** (La Radiol. Medica, Okt. 1922.) 17 zu beachtende Maßregeln. Z. Ref. ungeeignet.

Giuseppe Sighinolfi: **Die physikalische Dosierung der Röntgenstrahlen mit dem Iontoquantimeter.** (La Radiol. Medica, Sept. 1922.) Beschreibung der Meßmethode mit dem Ionisationsapparat der Firma Reiniger, Gebbert & Schall.

Max Wehmer (Frankfurt a. M.): **Praktische Winke zur exakten Durchführung eines Bestrahlungsplanes.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 432.) Mitteilung eines zweckmäßigen Bestrahlungstisches, Empfehlung des Felderwählers nach Holfelder, von Zirkoniumdraht und Bleiband für Messungen, Aufzeichnung eines Bestrahlungsplanes, Einrichten der Röhre, Zentrierapparat, Winke für Abdeckung usw.



4. Dermatologische Strahlentherapie.

G. Holzknecht (Wien): **Hyperplastische und hypersekretorische Zustände der Haut. Röntgenbehandlung.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 165, Petersb. 1922.) Anleitung zur Bestrahlung der Hypertrichosis. Gute schematische Darstellung der Filterwirkung, der Abgrenzung der Bestrahlungsfelder mit Bleiplättchen und Holzklammern, der ungleichen Dosis bei konkaver und konvexer Oberfläche des Feldes.

Lamarque: **Eine mit Röntgentherapie behandelte und geheilte plantare Hyperhidrose.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér., Nr. 481, Okt. 1922, S. 300.) Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Hautdrüsen ist so bekannt, daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Es folgen einige Angaben über verschiedene Fälle von plantarer Hyperhidrose, die röntgentherapeutisch behandelt wurden, woran Verf. die Betrachtung eines von ihm behandelten Falles anschließt, bei dem es sich um eine besonders starke Hyperhidrose handelte. Er bestrahlte mit einer genauer angegebenen Technik zuerst die rechte Fußsohle in 7 Sitzungen, und nach dem sehr befriedigenden Erfolg die linke, bei der die Heilung schon nach der vierten Bestrahlung einsetzte. Verf. ist der Meinung, daß hiermit eine erfolgreiche Behandlung für eine zwar gutartige, aber äußerst lästige Erkrankung, gegen die bisher alle Mittel versagten, gefunden sei.

Zieler: a) **Karzinome der Haut und des Gesichts, mit Radium und Röntgen behandelt. b) Mycosis fungoides**, erfolgreich mit Röntgen behandelt. **c) Fall von Lymphogranulomatose;** nach der ersten Röntgenbestrahlung starke fieberhafte Allgemeinreaktion. (Würzburger Ärzteabend, 5. 12. 22, Bericht M.-m. W. 1923, Nr. 1, S. 38.)

5. Gynäkologische Strahlentherapie.

Karl Berger (Freiburg i. B.): **Dauererfolge der Strahlentherapie des Krebses an der Freiburger Universitätsfrauenklinik von 1913 bis 1916.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 446.) Die Ergebnisse der Anfänge der Strahlentherapie stehen in keiner Weise hinter denen der operativen Behandlung zurück. Die Heilungsprozentzahlen bei Mammakarzinom und Korpuskarzinom — ausschließlich operative bzw. ausschließliche Strahlenbehandlung — sind analog. Die Heilerfolge bei Bestrahlung des Kollumkarzinoms sind einige Prozent günstiger als bei operativem Vorgehen.

Foveau de Courmelles: **Indirekte Röntgentherapie oder Röntgentherapie mit Hilfe organischer Korrelation.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér. Nr. 480, Sept. 1922, S. 264.) Die indirekte Röntgentherapie erkrankter Organe ist alt und wohlbekannt, seit kurzem aber kommt sie mehr und mehr auf. Englische und amerikanische Chirurgen haben seit 20 Jahren Patientinnen mit inoperablen Mammakarzinomen durch Entfernung der Ovarien am Leben erhalten. Die Bestrahlung der Brust- und Achselhöhle, wenn sich dort Drüsen zeigen, ist erfolgreich. Der Erfolg wird aber gesteigert durch operative Entfernung der Ovarien. Direkte Bestrahlungen der Ovarien bringen Blutungen besser zum Stehen und führen zur Menopause, die Deutschen nennen dies Verfahren die „trockene Kastration", und der Bestrahlungseffekt bei Mammakarzinomen ist gleich dem der chirurgischen Ablation. Es wird erwähnt, daß mit der kombinierten Röntgenbehandlung der Brust und der Ovarien 6 Mammakarzinome gebessert wurden, wobei die Funktion der Ovarien ohne Bedeutung ist. Es werden noch weitere 8 Fälle jüngeren Datums angeführt, die ebenfalls günstig auf die Behandlung reagierten, sie müssen aber noch länger beobachtet werden. Worauf beruht diese organische Korrelation und auf welches physikalische Gesetz gründet sich die röntgentherapeutische Beeinflussung? Bestrahlt man eine Lunge, so sinkt die Temperatur, die Lungenblutungen hören auf und die Kranken nehmen an Gewicht zu; und wenn die Besserung auch nur vorübergehend ist, so ist sie doch Tatsache. Béclère bestrahlt bei Leukämie die Milz und erreicht eine mehrere Jahre anhaltende Besserung, bei Pruritus werden die Nervenstämme mit Erfolg bestrahlt usw. Die Frage, ob es sich um Radiochemie oder Hämoplasie handelt, läßt der Verfasser offen. Hauptsächlich aber kommt in Betracht eine kombinierte Behandlung der Ovarien und der Mamma, nachdem hiebei die Chirurgen vorangegangen sind. Die mit dieser Art der Röntgentherapie erzielten Erfolge sind so bedeutend, daß indirekte Bestrahlungen versucht werden müssen. Die indirekte Röntgentherapie mit Hilfe der organischen Korrelation ist noch neu; diese auf der Fernwirkung beruhende Therapie ist weiter auszubauen.

H. Hirsch (städt. Krankenh. Altona): **Die Röntgenbehandlung gynäkologischer Blutungen** (Z.-Bl. f. Gyn., 1922, Nr. 49, S. 1957.) Verf. wendet die „hypophysäre Kastration" (60% der HED als Nutzdosis auf die Hypophyse von 2 Feldern aus) an bei Blutungen im Klimakterium, gleichviel, ob sie durch Myom oder rein ovariell bedingt sind. Myome gingen auffallend rasch zurück. Einmalige Milzreizdosen (20—40% HED) bewährten sich als Unterstützung bei der ovariellen Kastration in den Fällen, wo die Röntgentherapie in der 2. Hälfte der Menstruationsphase vorgenommen werden mußte. Auch wenn eine möglichst plötzliche Wirkung auf profuse Blutungen erzielt werden soll, ist Milzbestrahlung ange-

zeigt. Milzreizbestrahlung drückt die Überfunktion des Ovariums herab, die Bestrahlung der Hypophyse beschleunigt durch Herabsetzung ihrer Funktion die regressiven Veränderungen im gesamten Genitale, ohne Ausfallserscheinungen und Störungen.

Küstner (Breslau): **Sollen wir das Uteruskarzinom operieren oder bestrahlen?** (D. m. W. 1922, Nr. 49, S. 1640.) Von den operierten Frauen, welche die Operation überstehen, war jede vierte nach 5 Jahren noch am Leben. Der fünfte Teil der Kranken war nach dieser Zeit noch rezidivfrei. An K.s Klinik wird jetzt wieder jedes operable Karzinom operiert, abgesehen von besonderen Gegenanzeigen. Nach beendeter Konvaleszenz werden die Kranken jedoch prophylaktisch nachbestrahlt.

Nowotjelnowa (Petersburg): **Zur Behandlung des Karzinoms der weiblichen Geschlechtsorgane mit Radium und Röntgenstrahlen.** (Ann. de Roent. et Radiol., Bd. I, S. 205, Petersb. 1922.) Radium wirkt sehr gut, wenn der Tumor nicht dicker als 3—4 cm ist; hat er bereits auf das Zellgewebe des Beckens übergegriffen, so muß Röntgentiefentherapie mit modernen Apparaten hinzukommen.

S. Sandberg (Petersburg): **Die Röntgenbehandlung der Uterusmyome.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 175, Petersb. 1922.) Von 100 Fällen 98 volle klinische Heilungen, d. h. dauernde Amenorrhoe; Verkleinerung, sogar Verschwinden des Tumors. Bei mehr als der Hälfte, besonders bei 45jährigen Frauen keine Ausfallserscheinungen; öfters sogar Zunahme der Lebensfreude. Gegenanzeigen für Röntgentherapie: 1. submuköse, bes. gestielte Myome, 2. Myome mit Anzeichen von Nekrose; 3. Alter bis zu 30 Jahren.

W. Schmitt: **Über die Behandlung des Uteruskarzinoms.** (Vortr. in der physikal.-med. Ges. Würzburg, 23. Nov. 1922, Bericht M. m. W. Nr. 49, S. 1711.) Operable Kollumkarzinome wurden operiert, inoperable mit Radium, Röntgen oder kombiniert behandelt. Erfolgstatistik an 314 Fällen.

Siegel (Gießen): **Zur Strahlenbehandlung des inoperablen Kollumkarzinoms des Uterus.** (Zbl. f. Gyn., 1922, Nr. 52.) Vortrag auf der Naturforscherversammlung 1922, Auszug siehe Kongreßheft 3 der „Fortschritte", S. 32 (Band XXX).

Hans Thaler (I. Univ.-Frauenkl. Wien): **Über Röntgenbehandlung der Amenorrhöe und anderer auf Unterfunktion der Ovarien beruhender Störungen.** (Zbl. f. Gyn., 1922, Nr. 51, S. 2034.) Die Erfolge mit Schwachbestrahlungen waren sehr ermutigend. (Theorie der direkten oder indirekten Reizwirkung auf die Ovarien.) Bei 36 von 55 Fällen essentieller Amenorrhöe gelang es, regelmäßige Menses zu erzielen; bei 4 von 7 Fällen von primärer Amenorrhöe erschien 18—41 Tage nach der Bestrahlung die allererste Menstruation, die sich dann regelmäßig wiederholte. In zahlreichen Fällen allzureichlicher und allzuhäufiger Menstruation mit anzunehmender Hypofunktion gelang die Regulierung, ebenso bei Opso- und Oligomenorrhoischen, bei welchen gleichzeitig öfters erhebliche Abnahme einer bestehenden Adipositas auffiel. Mit Regulierung der Menses schwanden meist auch dysmenorrhoische Beschwerden, auch wurde eine veränderte Vaginalsekretflora wieder normal. In 5 von 80 bestrahlten Amenorrhöen trat nach der Schwachbestrahlung Gravidität ein. Nebenwirkungen: Vorübergehende Nausea in den ersten Stunden nach der Bestrahlung; Abnahme der Leukozyten, Auftreten von Degenerationsbildern der Leukozyten. Technik: Beginn mit 6—10 H je nach Dicke der Bauchdecken usw. mit Apexapparat und Wattsiederöhre, 23 cm FHD, Filterung mit 3 mm Al und Rehhaut, großes Bauchfeld. Häufig 8 Tage später eine zweite, oft etwas kleinere Dosis. Wiederholung dann nicht vor 4 Wochen. Vermeidung jeder Schematisierung, Vorsicht wegen Überdosierung besonders bei etwas älteren Frauen.

Fr. Winter (II. gyn. Kl. München): **Beitrag zur Frage der postoperativen prophylaktischen Bestrahlungen beim Uteruskarzinom.** (M. m. W. 1923, Nr. 1, S. 7.) Von 36 nachbestrahlten Kollumkarzinomen der Jahre 1917—20 sind 20 rezidivfrei, von 23 nicht nachbestrahlten 9. Die Nachbestrahlung ist also nicht wertlos. Korpuskarzinome blieben in der Regel auch ohne Nachbestrahlung rezidivfrei. Beim Ovarialkarzinom verbesserte die Nachbestrahlung die Prognose. Zur postoperativen prophylaktischen Nachbestrahlung soll bei möglichst homogener Durchstrahlung die höchste, für den Körper und die Umgebung des Karzinoms verträgliche Dosis gegeben werden.

6. Chirurgische, interne, ophthalmologische usw. Strahlentherapie.

Russell H. Boggs (Pittsburg, Pennsylvania): **Anteoperative Bestrahlung beim Brustkrebs.** (The Amer. Journ. of Roentg., Aug. 1922, S. 508.) Verf. empfiehlt auf Grund seiner eigenen Erfahrungen die anteoperative Bestrahlung des Brustkrebses aus folgenden Gründen: Durch die Bestrahlung ist der größte Teil der Krebszellen zerstört, die übrigen befinden sich im latenten Zustand. Die Lymphbahnen sind zum großen Teil blockiert und es besteht nur eine geringe Gefahr von Metastasenbildung. Auch in Frühfällen sollte vorbestrahlt werden. Verf. wendet die Vielfelder-Methode an, weil er so auf die Lymphbahnketten besser konzentrieren könne. Alle Lymphbahnen sollen eine möglichst wirksame Dosis erhalten. Er wendet mehr als 20 Eintrittsfelder an, welche über die ganze Brustseite verteilt sind; selbst von der gegenüber liegenden Seite bestrahlt er. Die Feldgröße variiert von 2 · 3 bis zu 4 · 4". Technik: 10 mm Aluminiumfilter, 8" FHA., 5 MA., 9" Funkenstrecke. Jedes Feld 20—30 Min. Sehr großer Wert

wird auf eine konstante Spannung gelegt. In der Achselhöhle wurde auch manchmal Radium angewandt. Täglich werden bis zu 4 Einfallsfeldern gegeben. Verf. hat auch bei sogenannten inoperablen Fällen nach der Vorbestrahlung die Entfernung des Primärtumors vorgenommen. Verf. ist der Ansicht, daß die letale Krebsdosis des Brustkrebses das 3—6fache der sogenannten Erythemdosis betrage. Er wendet daher neben Röntgenstrahlen immer noch Radium an.

Arturo Celada: **Röntgentherapie der tuberkulösen Symptome.** (La Radiol. Medica, Juli 1922.) Bericht über Bestrahlung von 116 Fällen von tuberkulösen Drüsen aus den Jahren 1913—1921. Sämtliche Formen dieser Erkrankung werden durch Röntgenstrahlen gut beeinflußt. Nach Einführung der neuen intensiven Therapieapparate sind die Erfolge insofern besser geworden, als sie sicherer und in kürzerer Zeit erzielt werden können.

Chilaiditi: **a) Lupus erythematosus, geheilt durch Radium, b) Brustkrebs an der Grenze der Operabilität; prophylaktische Nachbestrahlung nach der Operation, c) vorgeschrittener inoperabler Fall von Brustkrebs, klinisch geheilt durch Radium und Röntgentiefentherapie seit 6 Jahren, d) exulzerierter, inoperabler Brustkrebs im Beginn der kombinierten Strahlenbehandlung, e) inoperabler Magenkrebs.** (Sitzungen der Med. Ges. in Konstantinopel; Bericht: Gaz Méd. d'Orient, November 1922.) a) Seit 1 Jahr geheilt (700 mg Stunden Radium). — b) Kombinierte Strahlenbehandlung; geheilt seit $1^1/_2$ J. — c) In 5 Monaten 4 Serien à 120 H, harte Strahlung, 3 mm Al. und 5 mm Leder, verteilt auf 7 Felder, vorne, rückwärts und seitlich; Mesothorium (= 35 mg Radiummetall) in die Axilla und auf den exulzerierten Tumor, 180 Stunden (ca. 6000 mg Stunden) durch 3 mm Messing, 6—10 mm Guttapercha und Watte. Anfangs Gewichtsabnahme, später starke Zunahme. — d) Probelaparotomie zeigte großes Ca. des Magenkörpers, Pylorus frei. Versuch, durch Trinkenlassen von 30 g Bariumsulfat (als Aufschwemmung) vor jeder Bestrahlung einen Sekundärstrahler einzuschalten.

Lorenzo Coleschi: **Ein Fall von Kehlkopfkrebs mit Röntgenstrahlen geheilt.** (La Radiologia Medica, Dez. 1922.) Der Kehlkopfkrebs gehört nach Ansicht verschiedener Autoren zu den radiosensibelsten Tumoren. Sowohl mit häufigen und kurzdauernden Bestrahlungen, mit geringen Spannungen und Strahlenhärte, wie sie von den französischen Strahlentherapeuten geübt werden, als auch mit hohen Spannungen, Schwerfilter und in wenigen Sitzungen von langer Dauer, wie sie der Verf. in dem von ihm berichteten Falle appliziert hat, lassen sich klinisch vollkommene Heilungen erzielen.

Lars Edling (Lund): **Die Resultate unserer Behandlung der tuberkulösen Lymphadenitis mit Röntgenstrahlen, in Lund, von 1908—1918.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 455—469.) Nach Zitierung der wichtigsten Daten aus der Geschichte der Radiotherapie der Lymphadenitis beschreibt Verf. die Entwicklung der Technik dieser Behandlung am radiologischen Institut in Lund. Seit 1913 bis 1914 ist diese Technik charakterisiert durch: die Methode der Tiefenbehandlung mit Aluminiumfiltern von 3—4 mm, mit Sekundärfiltern aus Leinen, Fokaldistanz von 18—20 cm und Dosen, die zwischen $1^1/_2$—5 H variieren (nur ausnahmsweise höhere Dosen; für Kinder im Gegenteil gewöhnlich nicht über 2—3 H.). Verf. ist bei dieser Krankheit zurückhaltend gegenüber dem Gebrauch stärkerer Dosen durch Schwermetallfilter. Vom klinischen Gesichtspunkt teilt er den Prozeß der Lymphadenitis in 3 Phasen, nämlich: 1. Einfache Hyperplasie der tuberkulösen Lymphdrüsen, 2. Bildung großer Drüsenpakete mit Periadenitis und 3. eitrige Erweichung mit Fisteln und Skrophuloderma. Die Resultate der Bestrahlung waren bei diesen verschiedenen Phasen folgende: Die Beobachtungen umfassen insgesamt 206 Fälle, von welchen 70 der 1. Phase, 32 der 2. und 104 der 3. Phase angehören. Heilung (Verschwinden oder Atrophie der Drüsen mit kleinen fibrösen Resten) wurde in der Gruppe I bei 70% der Fälle, in der Gruppe II bei 56,2%, in der Gruppe III bei 84,6% erhalten. Besserung erfolgte in 20%, bzw. 28% und 5,6%, darin inbegriffen die Fälle partieller Verkleinerung der Lymphome bei Patienten, deren Behandlung unterbrochen oder noch nicht beendet war. Rezidive waren bei 14 Fällen zu verzeichnen (6,7%), davon 3 aus der Gruppe I, 2 aus der Gruppe II. 9 aus der Gruppe III; letaler Ausgang in 8 Fällen. Bei Berechnung der Gesamtzeit der Behandlung ergab sich, variierend für die verschiedenen Gruppen, eine Dauer von $6^1/_2$, resp. 8 und 8—10 Monaten. Bei den Fällen der ersten beiden Gruppen hatte die Behandlung im allgemeinen ein günstiges Resultat, wofern die Lymphome nicht schon stark induriert waren. Die großen Drüsenpakete mit käsiger Degeneration brauchen lange Zeit zur Resorption. In diesen Fällen läßt sich die Grenze zwischen der 2. und 3. Phase klinisch nicht mit Sicherheit ziehen, aber die Schwere des Falles wird sich bei Beobachtung seines Verlaufes während der Behandlung erkennen lassen, insofern als diese das Auftreten der Eiterung erleichtert, vorausgesetzt, daß eine Tendenz zu derselben besteht. Die Erweichung kann sich auch in solitären und vollständig beweglichen Drüsen vollziehen. Im Falle der Eiterung besteht die Behandlung des Abszesses gewöhnlich in Inzision, radikaler Auskratzung und Tamponade durch einige Tage, worauf man die Fistel sich schließen läßt. In geeigneten Fällen versucht man sich auf Punktionen zu beschränken. Liegen bereits Fisteln oder Skrophuloderma vor, so beginnt die Behandlung mit der Auskratzung. Die Narben nach den Inzisionen sind oft auffallend fein und gleichmäßig. Die erweichten Lymphome geben für die Radiotherapie keine schlechte Prognose, eher im Gegenteil. Eine späte Erweichung kann noch bis 5 Jahre nach Abschluß der Behandlung eintreten.

Beim Vergleich mit der Statistik der chirurgischen Lymphombehandlung ergibt sich, daß die Radiotherapie einen viel größeren Prozentsatz der Heilung gibt (77% gegen 54% nach der Operation) und eine geringere Zahl von Rezidiven (3% gegen 28% der operierten Fälle). Andererseits birgt die Behandlung mit Röntgenstrahlen ein gewisses Risiko betreffs sekundärer Hautläsionen in sich. Verf. hat solche in 36 Fällen beobachtet, in der Hälfte der Fälle waren sie jedoch von sehr leichter Natur. Durch eine gut angepaßte Technik können diese Läsionen indes immer vermieden werden. Schwerere Läsionen, wie Atrophie der Haut mit Teleangiektasien oder Pigmentierung sind dem Verf. bei seinen Fällen nicht vorgekommen. Durch die Radiotherapie bleiben dem Patienten die Unannehmlichkeiten einer ernsten Operation erspart und das kosmetische Resultat ist oft ein viel besseres. Besonders sind die ausgezeichneten Resultate der Bestrahlung in jenen Fällen hervorzuheben, wo der Chirurg wenig Erfolg hat (Abszeß, Fisteln). Andererseits hat die radiologische Methode den Nachteil einer langen Behandlungsdauer, oft auch der Notwendigkeit ermüdender und kostspieliger Reisen, was bei minderbemittelten Kranken in Betracht gezogen werden muß. Die Operation taugt besser für solitäre und freibewegliche Lymphome ohne Erweichung; außerdem in Fällen von großen indurierten Drüsenpaketen, die sich nach einer gewissen Zeit der Strahlenbehandlung nicht verkleinern. Kombination mit allgemeinen Lichtbädern ist oft zu empfehlen, besonders wenn es sich um ausgebreitete erweichte oder fistulöse Lymphombildungen handelt, die mit Tuberkulose der Haut und einem schlechten Allgemeinzustand kompliziert sind.

Fritz Hilpert (Ludwigshafen a. Rh.): **Die Behandlung der Lungentuberkulose mit Röntgenstrahlen.** (Strahlentherapie, Bd. 14, H. 2, S. 482.) Durchführung der Röntgenbehandlung bei vorwiegend produktiver Lungentuberkulose. Behandlung der erkrankten Lungenteile feldweise, so daß in einer Sitzung nur eine Lungenpartie von zwei Seiten aus bestrahlt wird. Bei kleinen Dosen wird in 4 tägigen, bei großen in 6—8 tägigen Intervallen bestrahlt. Die Art der Steigerung richtete sich nach dem Einzelfall und nach der Art, wie der Patient die Bestrahlung vertrug. Die Dauer der Behandlung beträgt je nach der Ausdehnung des Prozesses ungefähr 2—3 Monate. Die Behandlung beginnt mit etwa 6% der HED. auf den Herd und steigt bis etwa 20%. Jeder Herd wird somit wiederholt und mit steigender Dosis bestrahlt. Temperatursteigerungen dürfen während der Bestrahlung nicht auftreten (ev. bei einseitigen Prozessen Kombination mit Pneumothorax). Als Erfolg der Bestrahlung ist anzusehen, daß die Zeichen klinischer Heilung und Besserung rascher einsetzen. (Gewicht, Allgemeinbefinden, Befund.) Beabsichtigt ist, durch die Bestrahlung einen Zellfunktionsreiz auf die Zellen des tuberkulösen Granulationsherdes zu setzen.

L. Kuttner (Berlin): **Zur Diagnose und Therapie der Rektumkarzinome.** (Med. Kl. 1922, Nr. 38, S. 1201.) Die genaueste Untersuchung, einschließlich der Röntgenuntersuchung, kann gelegentlich keinen Anhaltspunkt für die Diagnose Rektumkarzinom ergeben. (Kasuistik eines Falles von Karzinom der Flexura sigmoidea.) Jedenfalls muß man bei allen länger anhaltenden oder sich wiederholenden Stuhlunregelmäßigkeiten, bei unklaren Schmerzen, bei allen schwer zu deutenden, mit Störungen des Allgemeinbefindens oder mit Fieber verlaufenden Erkrankungen den Mastdarm und die anschließenden Darmteile auf das Vorhandensein eines Karzinoms hin untersuchen. Zweifelhafte Fälle von Rektum- und Flexurerkrankung sind durch die Radiologie nach Kontrasteinlauf zu vervollständigen. Auch bei positivem und scheinbar ausreichendem klinischen Befund soll die Röntgenuntersuchung nicht verabsäumt werden. (Fall von Invagination, der als maligner Tumor aufgefaßt wurde und durch die Kontrasteinlaufmethode zum Nutzen des Kranken hätte geklärt werden können; daß gelegentlich selbst ausgesprochene Karzinome des Rektums oder der Flexur nach Kontrasteinlauf nicht in Erscheinung treten, wird an anderer Kasuistik gezeigt.) Negativer Röntgenbefund darf aber nicht Veranlassung zur Ablehnung der Probelaparotomie werden, wenn für deren Notwendigkeit der Gesamtbefund sprechen sollte. Die Radikaloperation bietet allein Aussicht auf dauerhafte Heilung. Ausschließliche Strahlenbehandlung darf nur für die radikal nicht mehr operablen Fälle in Betracht gezogen werden. Ob bei radikal operablen Fällen eine Vorbehandlung — Schmieden und Fischer: Anus praeternaturalis und primäre Bestrahlung, spätere Operation — vorauszugehen hat, ist Sache der chirurgischen Entscheidung. Warum einzelne Karzinome auf Strahlenbehandlung günstig reagieren, andere refraktär sich verhalten, ist noch ungeklärt. Jedenfalls muß jeder Operierte nachbestrahlt werden.

Nemenow (Petersburg): **Röntgenbehandlung der chronischen Erkrankungen der Lymphdrüsen.** (Ann. de Roentg. et Radiol., Bd. I, S. 3, Petersburg 1922.) Die Röntgentherapie kann als radikale Methode betrachtet werden bei noch nicht generalisiertem, malignem Granulom und Lymphosarkom. Beim Granuloma malignum und Lymphdrüsentuberkulose wird die hyperplastische, an lymphoiden Elementen reiche Form viel besser beeinflußt als die fibröse Form. Frühzeitige histologische Untersuchung ist daher wichtig. Beim malignen Granulom sinkt unter Röntgenbestrahlung die Zahl der polymorphkernigen Leukozyten; die Lymphozyten sind nur relativ vermehrt. Krankengeschichten, Photographien, Technik.

S. Nordentoft (Aarhus): **Über die Röntgenbehandlung von Hirntumoren.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 418—421.) Bericht über 19 Fälle von klinisch diagnostizierten, mit Röntgenstrahlen behandelten Hirntumoren. Bei einigen von ihnen, auf welche die Bestrahlung ohne Einfluß blieb,



scheint es sich um Zysten oder Meningitis serosa gehandelt zu haben. 9 scheinen geheilt worden zu sein und leben (manche von ihnen mit zurückbleibenden Defekten, wie z. B. Hemianopsie), 1 Fall $2^1/_2$ Jahre, die anderen $3^1/_2$—$6^1/_2$ Jahre nach der Behandlung. Gute Wirkung der Bestrahlung ist eine Bestätigung der Diagnose Hirntumor.

F. Perussia: **Röntgenstrahlen und Radium bei der Behandlung des Brustkrebses.** (La Radiologia Medica. Dez. 1922.) Der Verfasser, der über seine zehnjährige Erfahrung (allerdings nur 50 Fälle) berichtet, ist der Ansicht, daß man den Patientinnen mit Brustkrebs durch Radikaloperation und die postoperative Bestrahlung, unmittelbar nach der Amputation, am besten hilft. Er hat zwar selbst gute Erfolge bei operablen Mammatumoren durch Röntgenstrahlen allein erzielt, zweifelt aber, daß es sich in solchen Fällen um ein malignes Neoplasma gehandelt hat. (Derselbe Zweifel gilt auch für einen großen Teil der durch Radikaloperationen „geheilten" Fälle. Anm. des Ref.) Die postoperative Bestrahlung ist mit Röntgenstrahlen und Radium kombiniert energisch. Die inoperablen Fälle mit Metastasen sollen von den Strahlentherapeuten nicht abgewiesen werden, da temporäre Besserungen auch bei solchen Kranken durch Bestrahlung zu erreichen sind.

Hans Reh (Frankfurt a. M.): **Röntgenheilung ausgedehnter Ileozoekaltuberkulose.** (Zbl. f. Chir. 1922, Nr. 45, S. 1661—1665.) Kasuistische Mitteilung: Bei einer 36jährigen Kranken mit Unterleibstuberkulose gestattete die zweimal ausgeführte Laparotomie — in der Zwischenzeit erfolgte Tiefenbestrahlung in 4 Abdominalfeldern, Allgemeinbehandlung usw. — den Abdominalbefund vor und nach länger zurückliegender Röntgentiefenbestrahlung zu kontrollieren. Auf Grund des durch die Bestrahlung erzielten Erfolges — kontrollierte heilende Geschwüre — hält R. es für richtig, in Zukunft jeden Fall auch ausgedehnter Tuberkulose der Röntgentiefenbestrahlung zu unterziehen. Nur bei schlechtem Allgemeinzustand, bei hohen Temperatursteigerungen, unstillbaren Durchfällen wird operatives Vorgehen empfohlen, um keine kostbare Zeit zu verlieren. Gegebenen Falles kann man nach erfolgter Laparotomie mit heißem Kochsalz spülen und die Bauchwunde schließen, um bei sonst widerstandfähigen Patienten die Strahlenbehandlung vorzuschlagen.

Szemgö (Budapest): **Ein mit Röntgenstrahlen behandelter Fall von Ikterus.** (D. m. W. 1922, Nr. 41, S. 1379.) Ein Fall von Hanotscher Zirrhose wurde durch Röntgenbestrahlung der Milzgegend (1. ED. 25 cm Fokus-Hautdistanz, 3 mm Al.) wesentlich gebessert. Verfasser glaubt, daß in Anbetracht der Gefahren, welche eine Splenektomie mit sich bringt, es angezeigt erscheine, „das Indikationsgebiet der Röntgentherapie der hepatolienalen Erkrankungen auszubauen".

M. Tarnauceanu (Jassy): **Die Götschsche Probe und die Thyreoideaerkrankungen.** (Journ. de Radiol. et d'Electrol., Nov. 1922, S. 501.) Die Götschsche Probe (Einspritzung von Adrenalin, Beobachtung von Puls, Blutdruck, Diurese, Temperatur, subjektiver bzw. funktioneller Erscheinungen) ist bei positivem Ausfall beweisend für das Vorhandensein von Morbus Basedowii bzw. Adenombildung der Thyreoidea (Hyper- bzw. Dysfunktion der Schilddrüse). Der positive Ausfall der Götschschen Probe gestattet die für die Röntgenbehandlung geeigneten Fälle auszusuchen und erlaubt — wiederholte Untersuchung — den Erfolg der Behandlung zu kontrollieren. Die Götschsche Probe (die übrigens in Deutschland bereits vor 1918, d. h. unabhängig und vor Götsch bekannt war. Ref.) gehört zu dem unentbehrlichen Rüstzeug des Radiotherapeuten und muß nach absoluter und Verlaufswertigkeit an die Seite der Wassermannreaktion gestellt werden. (! ? Ref.)

G. Vernoni und G. Griffo: **Histologische Untersuchung eines mit Röntgenstrahlen behandelten Kehlkopfkarzinoms.** (La Radiol. Medica, Oktober 1922.) Ein vom linken Stimmband ausgehendes Karzinom wird nach erfolgter Tracheotomie mit Röntgenstrahlen behandelt. Der Erfolg war ein rasches, manifestes Zurückgehen des Tumors und eine bedeutende Besserung des Zustandes. Nach der zweiten Bestrahlungsserie starb der Patient an einer interkurrenten Erkrankung. Die mikroskopische Untersuchung des Kehlkopfes ergab neben dem Vorhandensein von Krebsnarben eine zum Teil weitgehende Zerstörung der umgebenden gesunden Gewebselemente. Von der Voraussetzung ausgehend, daß jede Schädigung gesunden Gewebes eine Verminderung der Widerstandskraft des Individuums bedeutet, werfen die Verfasser die Frage auf, ob es nicht zweckmäßiger wäre, auf den Versuch, das Karzinom vollkommen zu zerstören, was, wie auch in diesem Falle, nicht immer gelingt, zu verzichten und mit einer weniger intensiven Bestrahlung die Vitalität der Krebszellen zu vermindern, das gesunde Gewebe zu schonen und die natürlichen Abwehrkräfte des Organismus zu stärken.

Charles A. Waters, Paul B. Maccready, und Charles H. Hitchcock (Baltimore, Maryland): **Über die Röntgenbehandlung chronisch infektiöser Prozesse der Gaumen- und Rachenmandeln.** (The Amer. Journ. of Roentg. Aug. 1922, S. 469.) Die Verf. stellten sich die Aufgabe, herauszubekommen, ob bei infektiösen und hypertrophischen Tonsillen und adenoiden Wucherungen durch Röntgenbehandlung dieselben klinischen Resultate erzielt werden konnten, wie mit der Tonsillektomie und Adenoiktomie und ob die Bazillenträger zu beeinflussen sind. Die Technik bestand in der Verwendung von 5 MA und 120000 Volt sekundären Strom bei 4,5 mm Glas- und $^1/_2$" orthop. Filzfilterung, 7" Funkenstrecke und 25 cm FHA. Die Strahlen wurden 5 Min. lang unterhalb des Ohrläppchens hinter dem Kieferwinkel

auf die Wucherung konzentriert. Auf diese Weise wurde zweimal wöchentlich zwei Wochen lang bestrahlt. Die Veränderungen wurden durch die Messung des Abstandes zwischen den beiden Tonsillen verfolgt, außerdem wurden Abstriche bakter. untersucht. Im allgemeinen kommen die Verf. zu folgenden Schlußfolgerungen: Durch Röntgenbehandlung wird eine Abnahme in der Größe der chronisch infizierten Tonsillen und adenoiden Wucherungen erzielt, spez. in den mehr zellreichen Formen, weniger bei den mehr fibrösen. Die Erfahrung zeigte, daß durch Röntgenbehandlung der hämolytische Streptokokkus nicht dauernd von der Oberfläche der Krypten der Tonsillen verschwindet, dagegen gehen in einem kleinen Prozentsatz die palpabeln Drüsen im Kieferwinkel zurück. Bei einem unter 14 Fällen waren diese palpabeln Drüsen vollständig verschwunden; in drei Fällen waren die Drüsen kaum mehr zu fühlen, in zwei Fällen waren die Drüsen auf der linken Seite verschwunden, während sie auf der rechten Seite noch palpabel waren. Die übrigen acht Fälle blieben unbeeinflußt. Klinisch werden die Symptome durch die Röntgenbehandlung vorübergehend gebessert. In einzelnen Fällen tritt subjektiv eine Besserung ein (z. B. bei einem Fall mit Arthritis), obwohl objektiv keine Veränderungen nachweisbar sind (Größe der Tonsillen unverändert, Drüsen nicht beeinflußt). Die allgemeine Anwendung der Röntgenstrahlen für die Behandlung chronisch infizierter Tonsillen und adenoider Wucherungen ist nicht ratsam. Hundert Prozent können durch operative Maßnahmen geheilt werden und obwohl die Röntgenbehandlung bequemer und mit weniger Komplikationen verbunden ist, so ist doch der Prozentsatz der Heilungen noch zu gering. Die Röntgenbehandlung ist dagegen angezeigt bei allen Fällen, wo eine Operation schwierig oder unausführbar ist, z. B. bei Chorea, Lungentuberkulose, Herz- und Nierenerkrankungen. Die Autoren haben den Eindruck bekommen, daß das beste Feld für die Röntgenbehandlung die Behandlung der Kinder ist. Die Tonsillen und adenoiden Wucherungen bei Kindern sind vom zellulären Typus und reagieren sehr gut auf Röntgenbestrahlung. Es ist möglich, daß bei Verbesserung der Technik die Röntgenbehandlung der adenoiden Wucherungen bei Kindern jede andere Therapie verdrängen wird.

Alfred Weil (Frankfurt a. M.): **Die Röntgenbehandlung der Lungen- und Kehlkopferkrankungen, mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose.** (Ergebnisse der inneren Med. u. Kindhk., Bd. 22, 1922, S. 360—370.) Sammelbericht.

W. D. Witherbee (New York City): **Die Dosierung und Technik der Röntgenstrahlenbehandlung der Struma, tuberkulösen Halsdrüsen, Tonsillen und adenoiden Wucherungen.** (The Amer. Journ. of Roentg. Aug. 1922, S. 514.) Verf. weist zunächst auf die von Zwaluwenburg und Grabfield festgestellte Beziehung hin, die zwischen einer Verdickung der Pleura an den Lungenspitzen und tonsillärer und Halsdrüsentuberkulose besteht. Dieser Schaden soll bei 10% aller Röntgenuntersuchungen nachweisbar sein und kann in 93% bei tuberkulosen Prozessen der Tonsillen und in 59% bei Halsdrüsentuberkulose nachgewiesen werden. Es gründet sich hierauf die Annahme einer neuen Eintrittspforte der Tuberkulose in die Lunge. Andererseits fand Jandianowski unter 3000 Fällen Lungentuberkulose 17 Fälle mit toxischer Struma. Verf. wendet folgende Technik an: 7" Funkenstrecke, 5 MA. 10" HA., 4 Min. Belichtung, Filterung 3 mm Aluminium. Diese Belichtung wird mit zwei wöchentlichen Intervallen gegeben. Die Zahl der Applikationen hängt von dem jeweiligen klinischen Ergebnis ab; im großen und ganzen sind 6—8 Sitzungen notwendig. Bei Kindern muß eine etwas kleinere Dosis verabreicht werden. Die Applikation geschieht in der Seitenlage des Kopfes, Zentralstrahl hinter dem Kieferwinkel, Feldgröße etwa einen kleinen Handteller groß. Bei Behandlung der Struma wird dieselbe Technik angewandt, das Feld reicht in diesem Falle vom äußeren Gehörgang bis zum unteren Ende der Schilddrüse, Zentralstrahl auf die Mittellage gerichtet. Wie bei der Behandlung der Tonsillen, so wird auch hier jede Seite 4 Min. belichtet (Kreuzfeuer), dabei werden gleichzeitig die Tonsillen und die Adenoiden mit behandelt, denn eine Untersuchung zeigt meist eine Kombination mit chronischer Infektion der Tonsillen. Ähnlich ist die Technik bei der Behandlung der tuberkulosen Drüsen. Die Untersuchung einer großen Anzahl behandelter tuberkulöser Halsdrüsen zeigt, daß die Behandlung harmlos ist und daß gleichzeitig die Tonsillen und evtl. adenoiden Wucherungen atrophiert sind. Bei etwas weiter fortgeschrittenen Fällen war es oft nötig, 40 Sitzungen zu verabfolgen. Genauere stat. Angaben über Erfolge besitzen die Autoren nicht.

7. Verwandte physikalische Heilmethoden.

Albela (Santiago): **Über die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf die Phagozytose.** (D. m. W. 1922, Nr. 40, S. 1347.) Untersuchungen an Kaninchen und Meerschweinchen haben ergeben, daß die phagozytische Zahl (= Bakterienzahl, die 100 Leukozyten unter dem Einfluß des frischen, aktiven Serums aufgenommen haben) während und nach der Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen fast denselben Schwankungen unterworfen ist, wie bei normalen unbestrahlten Tieren. Die Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen ist demgemäß bei Meerschweinchen und Kaninchen ohne überzeugenden Einfluß auf die phagozytische Zahl.



N. P. Ernst (Kopenhagen): **Resultate der Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Kohlen-Bogenlicht-Bädern im Finsenschen Licht-Institut von 1913—1921.** (Acta Radiologica, Stockholm. Bd. I, H. 4, S. 422—454.) Auf die Initiative Dr. Reyns wurden am Finsenschen Medizinischen Licht-Institut in Kopenhagen seit 1913 „Finsenbäder“ (Kohlen-Bogenlicht-Bäder) zur Behandlung von Patienten verwendet, die an Lupus oder chirurgischer Tuberkulose litten. Insgesamt wurden 439 Patienten mit chirurgischer Tuberkulose behandelt, 158 Fälle von unkomplizierter Tuberkulose bei 145 Patienten und 396 Fälle von Tuberkulose, die mit Abszessen oder Fisteln kompliziert waren, bei 294 Patienten. Die Resultate der Behandlung waren außerordentlich günstig. Unter 158 Fällen von unkomplizierter Tuberkulose in Knochen und Gelenken wurde die Behandlung zwölfmal vorzeitig abgebrochen. Von den übrigen (146) wurden 122 oder 83% geheilt (88 mit freier Beweglichkeit, 18 mit partieller, 5 ohne Beweglichkeit). 5 wurden gebessert, bei 19 keine Veränderung. Von 396 Fällen chirurgischer Tuberkulose, die mit Abszessen oder Fisteln kompliziert waren, haben 24 die Behandlung vorzeitig abgebrochen, und 10 starben während der Behandlung. Von den übrigen (362) wurden 322 oder 91% geheilt (255 mit freier Beweglichkeit, 55 mit partieller und 22 ohne Beweglichkeit). 15 wurden gebessert, und nur bei 25 war der Zustand unverändert. Bei Würdigung der Resultate ist zu beachten, daß der größere Teil der Patienten erwachsen war (nur weniger als 1/3 waren Kinder) und ferner, daß viele von den Patienten so viele Jahre krank gewesen waren, daß a priori jeder Gedanke an Genesung ausgeschlossen war. Außerdem muß daran erinnert werden, daß viele von den Patienten wegen Platzmangel und sehr gegen den Wunsch der Ärzte ambulatorisch behandelt werden mußten, und während der Kur in ihren äußerst dürftigen Behausungen lebten. Die besten Resultate wurden bei Tuberkulose der Hand, des Fußes, der Ellbogengelenke erreicht, auch bei allen Formen komplizierter und unkomplizierter Ostitis. Refraktär erwiesen sich Fälle von unkomplizierter Tendosynovitis und von sehr alten fistulösen Knochenaffektionen in der Columna pelvis und der Coxa.

Otto A. Glasser (Frankfurt a. M.): **Zur Frage der Intensitätsverteilung der γ-Strahlen radioaktiver Substanzen innerhalb eines absorbierenden Mediums.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 475–479.) Es wird die Ursache der Unterschiede zwischen gemessenen und berechneten Dosenwerten verschiedener Forscher klargelegt. Betont wird das Vorhandensein einer beträchtlichen Streuzusatzdosis im absorbierenden Medium bei der harten γ-Strahlung und die Wichtigkeit, diese mit einwandfreier Meßmethode nachzuweisen. Die eigenartige Form der Flächen gleicher Intensität (Isodosen) wird in ihrer Bedeutung für die praktische Verwendung noch einmal erwähnt und der Vorschlag gemacht, diese Flächen einheitlich zu bezeichnen.

James Heyman (Stockholm): **Resultate bei Radiumbehandlung klimakterischer Hämorrhagien in der Radiumklinik zu Stockholm.** (Acta Radiologica, Stockholm, Bd. I, H. 4, S. 470—474.) Von 1916 bis 1921 wurden am Radiuminstitut in Stockholm 49 Fälle von nicht komplizierten klimakterischen Hämorrhagien behandelt. Die Behandlung dieser Fälle, die weiterhin in Evidenz gehalten wurden, geschah durchwegs mit Radium. In 41 Fällen wurde eine einmalige Behandlung vorgenommen, davon dreißigmal intrauterin und elfmal vaginal; in 7 Fällen wurde zweimal, in 1 Fall dreimal behandelt. Resultat: Amenorrhöe in 32 Fällen, Oligomenorrhöe in 16 Fällen, 1 Fall erfolglos.

O. Jüngling und W. Beigel (Tübingen): **Über die Verwendbarkeit der Wurzelreaktion von Vicia faba equina (Pferdebohne) zur Ausdosierung eines Radiumpräparates.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 2, S. 423.) Auch für die Radiumstrahlung gilt das Verhältnis von Volldosis-Bohne zur Erythemdosis-Haut = etwa $1:2^1/_2$—3. Bei der Messung in verschiedenen Abständen darf das Quadratgesetz nicht zugrunde gelegt werden — räumliche Ausdehnung der Strahlenquelle und Streustrahlung. Bei direkter Applikation eines Radiumröhrchens mindert selbst mäßig anämisierende Kompression des Gewebes die Strahlenwirkung um einen beträchtlichen Teil. Die Bohnenreaktion läßt sich zur Ausdosierung eines Radiumpräparates praktisch gebrauchen (beschränkte Bestrahlungszeit bis 30 Stunden!).

H. R. Lyons (Rochester, Minnesota): **Behandlung von Nasenpolypen mit Radium.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) An Hand einiger behandelter Fälle kommt Verf. zu folgendem Ergebnis: Radium soll vom zweiten oder dritten Tage ab angewendet werden, und zwar nicht öfters als einmal wöchentlich. Durch jedesmalige Anwendung von 100 mg-Stunden wurde nie Verbrennung erzeugt, erscheint also ungefährlich. In der Mehrzahl der Fälle wird sicher ein Rückfall hinausgeschoben. Ausgesprochene operative Heilungen sind bei gleichzeitiger Anwendung von Radium häufiger. Das Radium hat keinen Einfluß auf eine gleichzeitige Sinuserkrankung. Das eingelegte Radiumröhrchen wurde antamponiert und durch herausgeleitete Schnürchen außen an der Wange befestigt.

Karzys Naswitis (Margischkei-Litauen): **Über die Folgen der direkten Bestrahlung des Blutes mit ultraviolettem Licht.** (Med. Kl. 1922, Nr. 41, S. 1410.) Nach den bisherigen Untersuchungen muß man, bei der Lichtwirkung des Lichtes überhaupt, 2 Wirkungen, 1. die akute Wirkung auf den vasomotorischen Apparat und 2. die subakute bzw. chronische Wirkung auf die Blutbildungsstätten unterscheiden (Bickel u. Tasawa); N. berichtet über Versuche direkter Bestrahlung des in den Kreislauf eingeschalteten Quarzröhrchens mit der Quecksilberquarzlampe (Einschaltung in den arteriellen Kreislauf, Hirudinisierung des zu den Versuchen verwandten Hundeblutes). Danach ist das Blut imstande, die Licht-



energie unmittelbar zu absorbieren und an andere Stellen des Körpers in irgendeiner modifizierten Form hinzubringen. Aus den Aufzeichnungen geht hervor, daß nach der Bestrahlung bald eine R- und W-Zunahme erfolgt, die verhältnismäßig langsam wieder abklingt.

Nogier: **Über die Radiumbehandlung der Uterus-Fibromyome.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér. Nr. 480 (Sept. 1922, S. 257.) Verf. verweist auf den in Straßburg vor 2 Jahren gehaltenen Vortrag über die Radiumbehandlung der Uterus-Fibromyome. Seit diesen 2 Jahren hat er mit dieser Behandlungsweise bei seinen Patientinnen nicht einen Mißerfolg zu verzeichnen. Er wendet sich gegen die verschiedenen Vorwürfe, die gegen seine Radiumtherapie der Uterus-Fibromyome erhoben werden. 1. Die Narkose, die übrigens nur kurz dauert, gestattet eine Dilatation des Uterushalses und eine genaue Untersuchung der Uterushöhle auf Neoplasmen. 2. Die Infektionsgefahr ist gering, vorausgesetzt, daß die Radiumapplikation unter allen aseptischen Kautelen und unter Assistenz eines Chirurgen vorgenommen wird. Bei der Radiumeinführung dürfen die Gewebe nicht eingerissen werden. Da der Radiumträger das Abfließen der septischen Flüssigkeiten aus der Uterushöhle verhindert, wodurch, wenn die Applikation 24 Stunden oder länger dauert, eine Temperatursteigerung hervorgerufen werden kann, legt Verf. von ihm konstruierte Drains ein, wodurch ein Ansteigen der Temperaturkurve bei der Radiumtherapie der Uterus-Fibromyome verhindert werden soll. 3. Mitunter treten 5—6 Wochen nach der Behandlung Blutungen auf, die die Patienten und den Arzt erschrecken. Sie sind immer auf falsche Radiumapplikation zurückzuführen. Denn viele Ärzte legen entweder filterlose oder mit sehr schwachen Filtern umgebene Radiumtuben ein und setzen dadurch eine Gewebsverbrennung. Sobald sich die Verschorfung ablöst, treten dann Blutungen auf. 4. Verf. hält den Vorwurf für vollkommen unbegründet, daß durch die Radiumtherapie der Fibrome ein beginnendes Uterusepitheliom übersehen werden könnte. Denn gerade um dieses zu vermeiden, wird die Radiumapplikation unter Narkose vorgenommen, so daß, wenn nötig, gleichzeitig ein Curettement ausgeführt werden kann. Hat die histologische Untersuchung ergeben, daß es sich um ein Epitheliom handelt, dann kann nach der Radiumapplikation immer noch rechtzeitig die Totalexstirpation vorgenommen werden. Verf. betont die Vorzüge der Radiumtherapie. Solche sind: Die Einfachheit und die Kürze der Behandlung, die Unschädlichkeit bei Beobachtung der Aseptik und Antiseptik und die Heilerfolge. Die Blutungen hören bei der Mehrzahl der Fälle nach der ersten Applikation auf und das Fibrom bildet sich häufig so weit zurück, daß keine Spur mehr davon zu finden ist. Aus all diesen Gründen prophezeit Verf. der Radiumbehandlung der Uterus-Fibromyome eine sehr große Zukunft.

Vincenzo Palumbo: **Radiumbehandlung mancher Formen von Hyperkeratosen.** (La Radiol. Medica, Okt. 1922.) Gute Resultate bei zirkumskripten Hyperkeratosen an der Planta pedis.

Parès: **Bemerkungen über die Radiumtherapie der spino-zellulären Hautepitheliome.** (Arch. d'Electr. méd. et de Physiothér. Nr. 480, Sept. 1922, S. 261.) Die Ärzte sind heute allgemein der Ansicht, daß eine Radiumbehandlung der spino-zellulären Hautepitheliome erfolglos, ja gefährlich sei. Aber mit der Verbesserung der Technik werden jetzt auch bei dieser Erkrankung die Erfolge häufiger. Der Autor erzielte mit der von ihm beschriebenen Technik unter 22 behandelten Fällen von reinen spinozellulären Epitheliomen (besonders vermied er die häufigen Mischformen) 8 Heilungen. Darunter waren mehrere, bei denen es sich um Rezidive nach Operation oder nach Röntgenbestrahlungen handelte. Bei den 14 erfolglos mit Radium angegangenen Fällen führte eine abermalige Radiumbehandlung nur eine weitere Verschlechterung herbei. Publikationen verschiedener Ärzte über Radiumbehandlung des Uteruskarzinoms zeigen deutlich, wie wichtig einerseits der Zustand des vaskulären Bindegewebes und andererseits die Hämatologie ist. Nach Ansicht des Autors genügt die Diagnose spino-zelluläres Epitheliom der Haut nicht für die Indikation zu Operation oder Strahlentherapie. Neuere Untersuchungen werden gewiß dem Arzt die Möglichkeit geben, die Behandlungsmethode mit größerer Sicherheit zu wählen.

v. Pendergraß, Haymann, Heiser und Rambo (Philadelphia): **Wirkung des Radiums auf normales Gewebe im Gehirn und Rückenmark von Hunden und seine therapeutische Anwendung.** (The Amer. J. of Roentg., Sept. 1922). Auf Grund experimenteller Untersuchungen an Tieren (Hunden) kommen die Verf. zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Eine Bestrahlung des normalen Gehirns mit 1150 mg-Stunden (Applikation an der Oberfläche) ist nicht lebensgefährlich. 2. Die Versuchsergebnisse am Rückenmark jedoch zeigen, daß sowohl die Bestrahlung lebenswichtiger Teile des Gehirns als auch die Bestrahlung des Rückenmarks nie durch direkte oberflächliche Applikation oder durch Implantation vorgenommen werden soll. 3. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, daß beträchtliche Veränderungen bei Bestrahlungen gefunden werden, die keine klinischen Symptome machen. 4. Nach einer Exposition von 1000 mg-Stunden zeigt das Gehirn eine diffuse Schwellung in der ganzen bestrahlten Hemisphäre, welche auf einem Ödem beruht, das nicht auf die bestrahlte Stelle beschränkt ist, sondern die ganze Hemisphäre einbezieht. 5. Durch Bestrahlung des Gehirns mit Radium können schwere allgemeine Symptome hervorgerufen werden, welche auf die Bildung von Toxinen zurückzuführen sind. 6. Die Radiumwirkung ist zweierlei Art: 1. Wirkung auf den Kern und das Zellplasma, welche Wirkung 2. den Tod der Zelle durch eine Art Antolyse herbeiführt. Die Art dieser Antolyse ist bestimmt durch die hauptsächlichen Eiweißkomponenten der bestrahlten



Zelle. Wann dies Proteide sind, dann sind es die Produkte der Proteolyse, sind es Lipoide, dann sind es die toxischen Komponenten des Lezithins, die ihre charakteristische Wirkung entfalten. 7. Die therapeutische Anwendung des Radiums bei Hirntumoren kann empfohlen werden, aber man muß mit den Gefahren, die damit verbunden sind, vertraut sein. 8. Wir glauben, daß unsere Experimente an Hunden auf den Menschen übertragen werden können, da es nicht die Zerstörung des Hirngewebes ist, das den Tod verursacht, sondern eine Art Toxämie. Die Höchstgrenze des anwendbaren Radiums sei 1150 mg-Stunden. Bei der Behandlung von Tumoren raten die Autoren die Kombination von Radium und Röntgenstrahlen (Kreuzfeuer), da man mit Radium allein nie dem ganzeu Tumor die Zerstörungsdosis geben kann, ohne dabei zuviel normales Hirngewebe zu schädigen. Bei leicht zugänglichen Tumoren kann direkte Implantation angewandt werden. Vorsicht ist geboten bei Tumoren, die in der Nähe vitaler Regionen liegen. Bei mehr diffusen infiltrierenden Tumoren sollte die Kreuzfeuermehode angewandt werden. Wenig empfehlenswert sei die Radiumbehandlung von Rückenmarktumoren. Die frühzeitigen Symptome machen einen chirurgischen Angriff leichter.

v. Quick und Johnson (New York City): **Statistik und Behandlungstechnik bei bösartigen Neubildungen des Larynx.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Die Anwendung des Radiums ist noch im experimentellen Stadium. Vor der Behandlung muß eine Klassifikation nach dem zu erwartenden Erfolge stattfinden. Obwohl gegen die Behandlung primär operabler Karzinome keine Bedenken bestehen, darf man sie nicht als Methode der Wahl bezeichnen. — Es ist anzunehmen, daß präoperative Bestrahlung die operativen Resultate besser macht. In Fällen, in denen noch Hoffnung auf Heilung besteht, ist eine energische Strahlenbehandlung angezeigt. Bei weiter fortgeschrittenen Fällen ist die konservative Anwendnng der Bestrahlung in einem großen Prozentsatz von palliativem Wert. — Technik: Einpflanzung von Radiumemanationskapillaren in Lokalanästhesie.

O. F. Robinson (Barre Vermont): **Radiumbehandlung erkrankter Tonsillen.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Dem Verf. erscheint Radium als das Mittel der Wahl. Nur eine Applikation (verschiedene Methoden äußerlich gefilterte [0,4 sila, 1 mm Messing, 1 mm Hartgummi] Röhren 300 bis 500 mg-Stunden oder innerlich auf die Tonsille, 20 mg-Plakette 1—2 Stunden) ist nötig. Am besten sind aber die Resultate mit Emanationsnadeln, womöglich in Kombination mit Röntgenstrahlen.

H. Schaedel (Liegnitz): **Die Behandlung gutartiger Gebärmuttererkrankungen mit Radium an der Hand von 500 Fällen.** (Z.-Bl. f. Gyn., 1922, Nr. 48, S. 1918.) Verf. bezeichnet das Radium bei Blutungen infolge gutartiger Gebärmuttererkrankungen als das Mittel der Wahl. 53 mg Radiumbromid in einem Glasröhrchen, dieses eingelötet in ein Platinröhrchen, letzteres eingeschraubt in eine $1^1/_2$ mm wandstarke Messinghülse wurde bis zu 38 Stunden eingelegt bei allen Blutungen der Wechseljahre ohne frische Adnexentzündung, ferner bis zu 48 Stunden bei nicht über faustgroßen, auch submukösen Myomen, ferner für ca. 40 Stunden bei Blutungen infolge innersekretorischer Störungen. 60°/₀ aller Frauen waren sofort amenorrhoisch, 18°/₀ hatten noch eine etwas schwächere Blutung, 22°/₀ meist ältere Frauen hatten noch 2 Perioden (bei 90°/₀ von diesen war das Radium in den letzten 8 Tagen vor der zu erwartenden Regel eingelegt worden.) Während der Radiumwirkung hatten 62°/₀ leichte Übelkeit, bei 18°/₀ mußte mit Medikamenten, wie Pyramidon, Papaverin und Bromural nachgeholfen werden. Das Radium wirkt nur $2^1/_2$—3 cm tief, also nur auf den Uterus, nicht auf die Eierstöcke. Bei 80 Fällen trat nach 6—15 Monaten Amenorrhoe die Regel allmählich wieder ein. In den ersten 6 amenorrhoischen Wochen zeigte sich mehr oder weniger starker wässeriger Ausfluß. Technik: Dehnung des Muttermunds durch hohle Laminariastifte, die 8 Tage in gesättigter Salizylalkohollösung lagen. Auskochen der Messinghülse 10, des eigentlichen Radiumröhrchens 2 Minuten lang; Curettement; Einlegen der Hülse mit dem Röhrchen in den Uterus. Fixation durch lockere, nicht verstopfende Tamponade des Uterushalses mit Jodoformgaze.

Th. Vaternahm (Frankfurt a. M.): **Weitere Erfahrungen bei der Behandlung von Arthritiden mit hohen Dosen von Radiumemanation.** (Med. Kl. 1922, Nr. 47, S. 1493.) Die Erfahrung (Strasburger und Werner), daß bei Arthritiden mit hochdosierten Trinkkuren bis 300000 ME gute Erfolge erzielt werden, hat sich weiter bestätigt. Durch weitere Steigerung der Dosis in Fällen, wo bei der bisherigen hohen Dosierung wenig oder gar keine Besserung erzielt wurde (bis 1000000 M E 14 Tage bis 3 Wochen), wurden in 6 bis 8 Wochen weiter überraschende Erfolge erzielt. Die Reaktionserscheinungen — Schmerzen und Steifigkeit — waren von kurzer Dauer. Bei individuell angepaßter Behandlung und vorsichtiger allmählicher Steigerung wurden keinerlei Schädigungen beobachtet. Die primär chronische Polyarthritis reagierte am auffälligsten auf gesteigerte Dosen. Echte Arthritis deformans ist am schwersten durch Trinkkuren zu beeinflussen. Immerhin konnten selbst in schwereren Fällen überraschende Resultate erzielt werden (Schmerzen werden meist gelindert). Etwa 70°/₀ der behandelten Fälle — primär chronische trockene oder feuchte Polyarthritis rheum., sekundär chronische Polyarthr. rheum. und Arthritis deform. — wurden erfolgreich beeinflußt, 30°/₀ trotzten selbst der Behandlung mit sehr hohen Emanationsdosen.

Gesetz, Gericht, Gutachten, Unterricht.

Nemenow (Petersburg): **Section Médico-biologique de l'institut d'Etat de Roentgénologie et de Radiologie et son activité en 1919.** (Ann. de Roentg. et de Radiol., Bd. I, S. 263, Petersb. 1922.)

Neueste ausländische Zeitschriften, welche in diesem Heft noch nicht referiert sind.

Archives d'Électricité médicale et de Physiothérapie. November 1922.

Bergonié, La lutte contre le cancer. — Laquerrière, Les prétendus perfectionnements de la méthode de Bergonié. — Foveau de Courmelles, Radioanaphylaxie. — Ströhl, Rapport sur les méthodes modernes d'Électrodiagnostic.

The American Journal of Roentgenology. November 1922.

Bowen, Foreign bodies in the bronchus and esophagus. — Kirklin, The roentgenological study of the pathological gall-bladder. — Lamb, The Roentgen ray in the diagnosis of scoliosis. — Baker, Report of an unusual foreign body in the arm. — Groover, Christie and Merritt, Report of three unusual cases. — W. Mills, Two tables pertaining to the incidence of bodily habitus and the time of complete gastric motility in different types of habitus. — Pendergrass and Jamieson, The Roentgen-ray laboratory of the University Hospital, Philadelphia. — Garretson, Roentgen therapy in dentistry. — Donaldson and Merrill, The van Zwaluwenburg type of stereoskope. — van Allen, A new safety device. — Mackee and Andrews, Time-saving devices for the Roentgen-ray treatment of ringworm and favus of the scalp. — Hodges, A merker for identifying right and left eye images in stereoscopic chest films. — Hodges, A new method of simultaneous stereoscopic observation of both mastoids. — Allen, A new radium applicator for the treatment of cataracts. — Pfahler and Widmann, A case of tubercular gingivitis treated with apparent success by radium. — Barringer, Technique and statistics in the treatment of carcinoma of the bladder by radium. — Burnam, Results of treatment of carcinoma of the cervix with statistics and technique. — Discussion on paper by Dr. George E. Pfahler: The effect of X-rays and radium on the blood and general health of radiologists.

L'Actinoterapia (Napoli), Vol. III, fasc. 1 (Jan. 1923.)

Gelli, Radioterapie intensiva di un carcinoma mammario. Note cliniche e istopatologiche. — Del Buono, Questioni di tecnica nella terapia Röntgen del carcinoma uterino. — Brunetti, Quattro casi di glaucoma emorraggico trattati coi raggi X.

The Journal of Radiology. Dezember 1922.

Pfahler, Radiotherapy in carcinoma of the larynx, with special reference to radium needles through the thyroid membrane. — C. Beck, The surgical aspect of cancer. — Bowing, Radium and Roentgen ray treatment in metastatic testicular tumors. — Doub and Carter, An X-ray demonstration of the nasolacrimal passageways — normal and obstructed. — Wilson, Peptic ulcer. — Bloodgood, Bone diseases — osteoporosis or lipomasia from fixation and non-use.

Journal de Radiologie et d'Électrologie, Dezember 1922.

Bourguignon, L'emploi des méthodes électriques dans le diagnostic et le pronostic des paralysies par lésions des nerfs périphériques. — Bordier, Électrodes pour la diathermie chirurgicale.

Mitteilungen.

Das Rundschreiben betreffend den vom 16.—18. April in München tagenden Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft ist Anfang Januar an die Mitglieder der Gesellschaft versandt worden. Um baldige Anmeldung auf der mitversandten Karte an den Ortsausschuß (München, Frauenklinik, Maistraße 11) wird nochmals ersucht. Das nächste Heft der „Fortschritte" wird die Tagesordnung und Liste der angemeldeten Vorträge bringen.

Frau Dr. Sofie A. Nordhoff-Jung-Washington, hat unter der Bezeichnung: „Dr. Sofie A. Nordhoff-Jung Cancer-Research-Prize" den Betrag von 500 Dollars jährlich gestiftet. Der Preis ist zur Förderung der Krebsforschung bestimmt. Er wird durch eine Kommission von Mitgliedern der Münchener Medizinischen Fakultät verteilt und soll zum ersten Male Ende 1923 verliehen werden.



Der Kommission gehören die Herren Borst, Döderlein, Sauerbruch und als Vorsitzender Herr von Romberg an. Der Preis soll eine Anerkennung für die hervorragendste Arbeit der Weltliteratur auf dem Gebiete der Krebsforschung sein, die in der der Preisverteilung vorhergehenden Zeit erschienen ist. Eine Bewerbung um den Preis ist ausgeschlossen. Die Kommission bittet aber einschlägige Arbeiten ihr zuzusenden.

Die Deutsche Röntgengesellschaft (Gesellschaft für Röntgenkunde und Strahlenforschung) veranstaltet am 26. Mai 1923 in Heidelberg einen Vortragszyklus über das Thema: **„Die Strahlentherapie der Krebserkrankung"**. Referenten sind: Perthes Tübingen, Schmieden und Holfelder Frankfurt, Werner Heidelberg, Menge Heidelberg, Doederlein München, Wintz Erlangen, Rost Freiburg. Anmeldungen zur Teilnahme, unter Angabe für wieviel Tage Wohnung gewünscht wird, bei Prof. Werner Heidelberg, Samariterhaus, möglichst bis 1. März 1923. Am 27. Mai findet eine wissenschaftliche Sitzung des Deutschen Zentralkomitees zur Erforschung und Bekämpfung der Krebskrankheit statt, zu welcher die Teilnehmer an dem Vortragszyklus der Röntgengesellschaft eingeladen sind.

Esposizione Internazionale di fotografia ottica e cinematografia, Torino 1923. Im Mai und Juni 192 findet in Turin eine große Internationale Ausstellung für Photographie, Optik und Kinematographie statt, in welcher eine besondere Abteilung für die wissenschaftliche Photographie, in ihrer weitesten Bedeutung, eingerichtet ist.

Berichtigungen:

Auf Seite 300 dieses Heftes ist unter dem Titel der Arbeit von Simons der Hinweis auf die zugehörige Abbildung auf Tafel XXVII versehentlich unterblieben.

Autorenverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; f. = und folgende Seiten; * = Originalmitteilungen, einschließlich V.-B. = Vereinsberichte; K. B. = Kongreßbericht; Disk. = Diskussionsbemerkung; Ziffer ohne Inhaltsangabe = Erwähnung im Text; eingeklammerte Zahl bedeutet: Nur Titel angeführt.)

Sachverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; gesperrt gedruckte Autornamen beziehen sich auf Originalmitteilungen, einschließlich V. B. = Vereinsberichte; eingeklammerte Zahl bedeutet: Kurze Quellenangabe; K. B. = Kongreßbericht.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

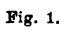



Fig. 1.

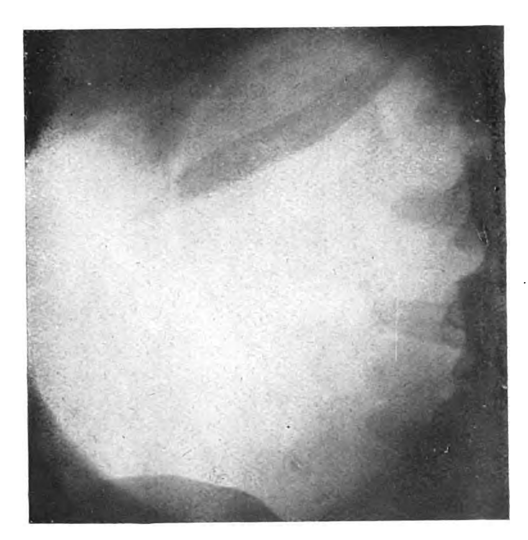


Fig. 7.

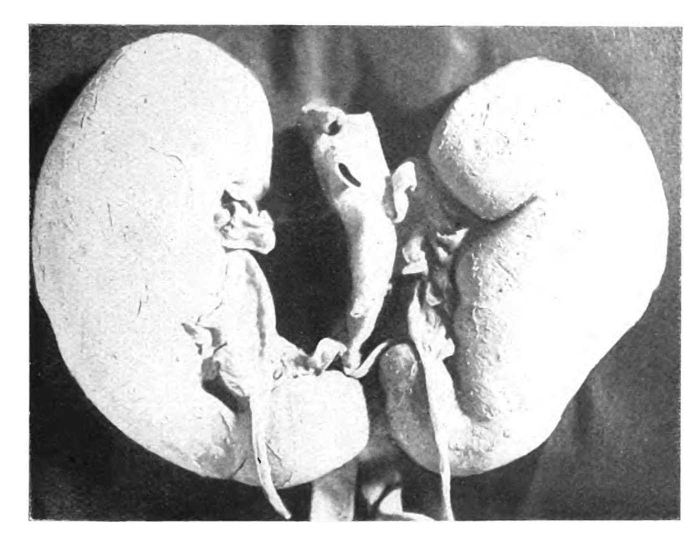


Fig. 3.

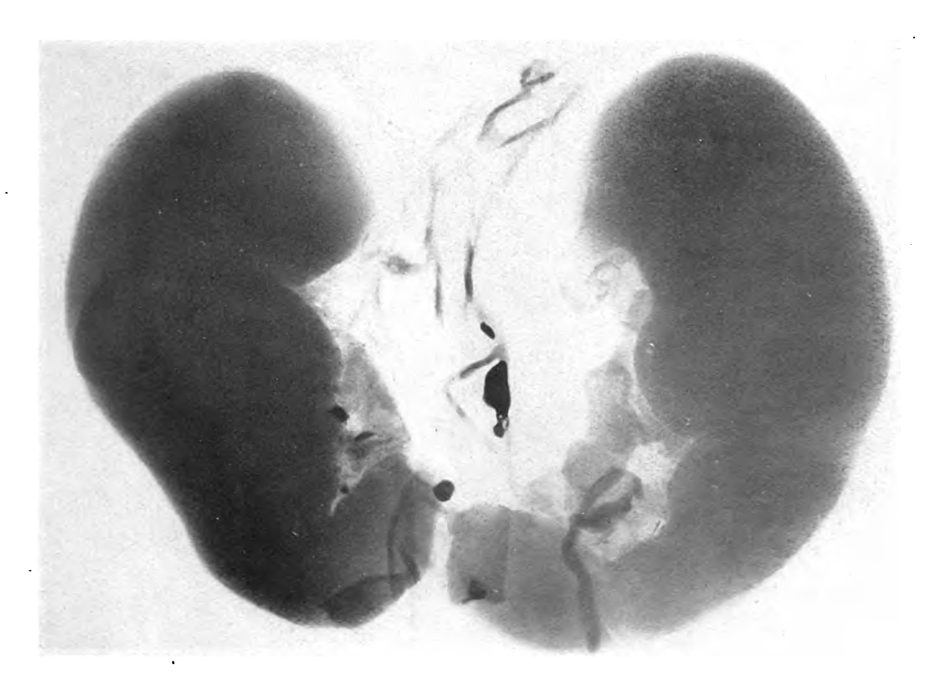
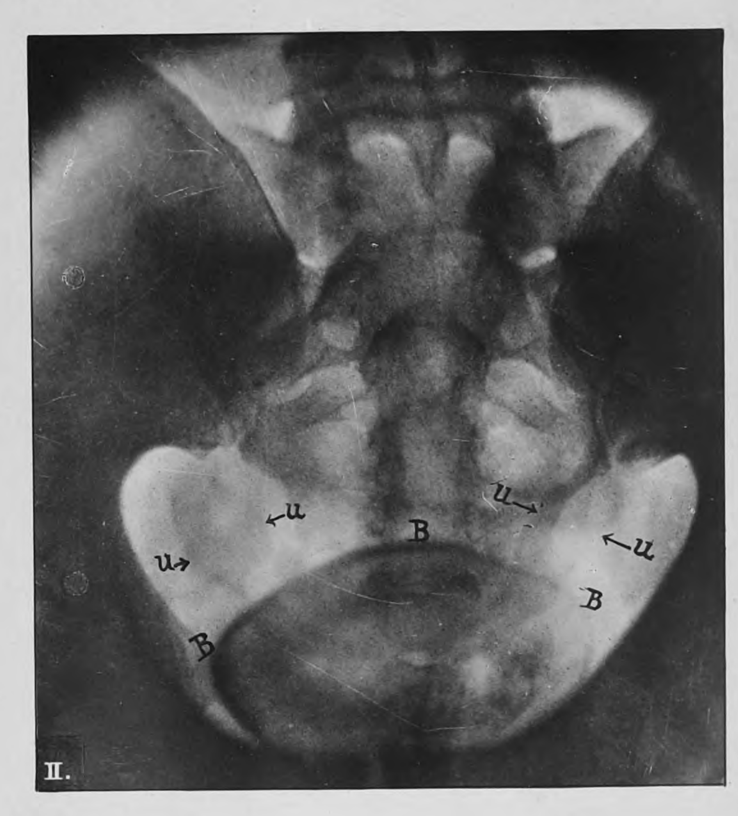


Fig. 4.

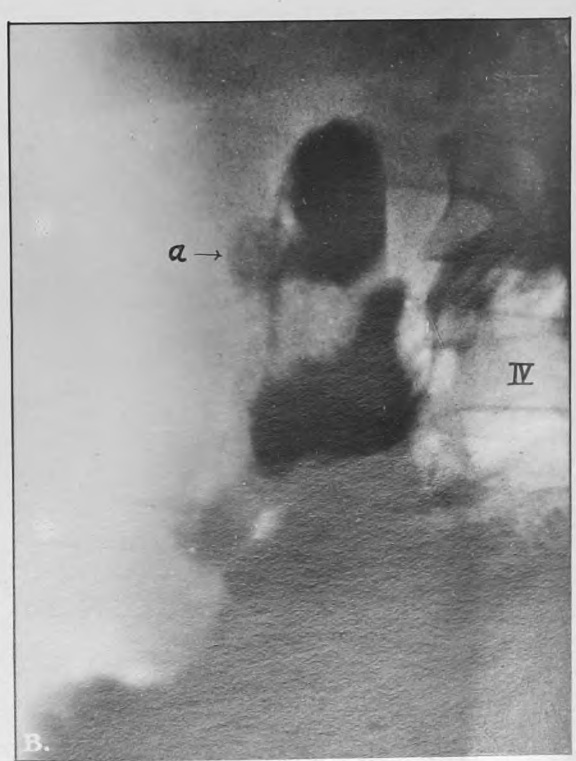
Voorhoeve: Der röntgenologische Symptomenkomplex der Hufeisenniere (s. Seite 201).





Lotsy: Bilharzia.





Lotsy: Duodenaldivertikel

P. O. W

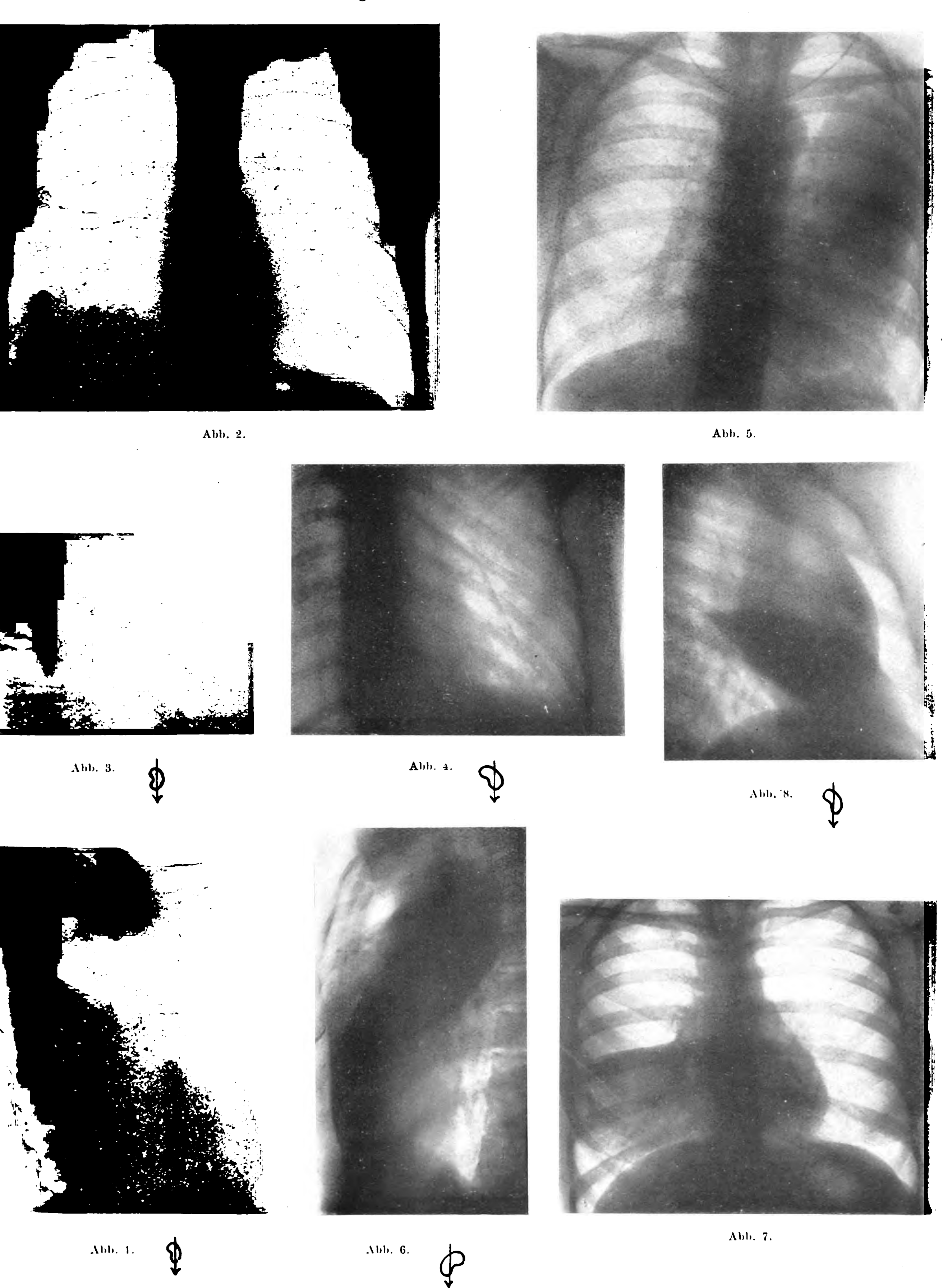


Abb. 2. Abb. 5.

Abb. 3. Abb. 4. Abb. 8.

Abb. 1. Abb. 6. Abb. 7.

Abb. 1. Freies wandständiges Pleuraexsudat, das z. T. auch in die Lappenspalte eingetreten ist.
Abb. 2. Mehrere Stränge in einer Schwarte zwischen r. Ober- und Mittellappen.
Abb. 3. (S. Textfigur 4 u. 5.) Basaler Pluraerguß, der in den Spalt zwischen Mittel- und Unterlappen eintritt.
Abb. 4. Interlobäre Pleuraleiste zwischen Ober- und Unterlappen rechts.
Abb. 5 u. 6. Erguß zwischen linkem Ober- und Unterlappen.
Abb. 7 u. 8. Erguß zwischen rechtem Mittel- und Unterlappen.

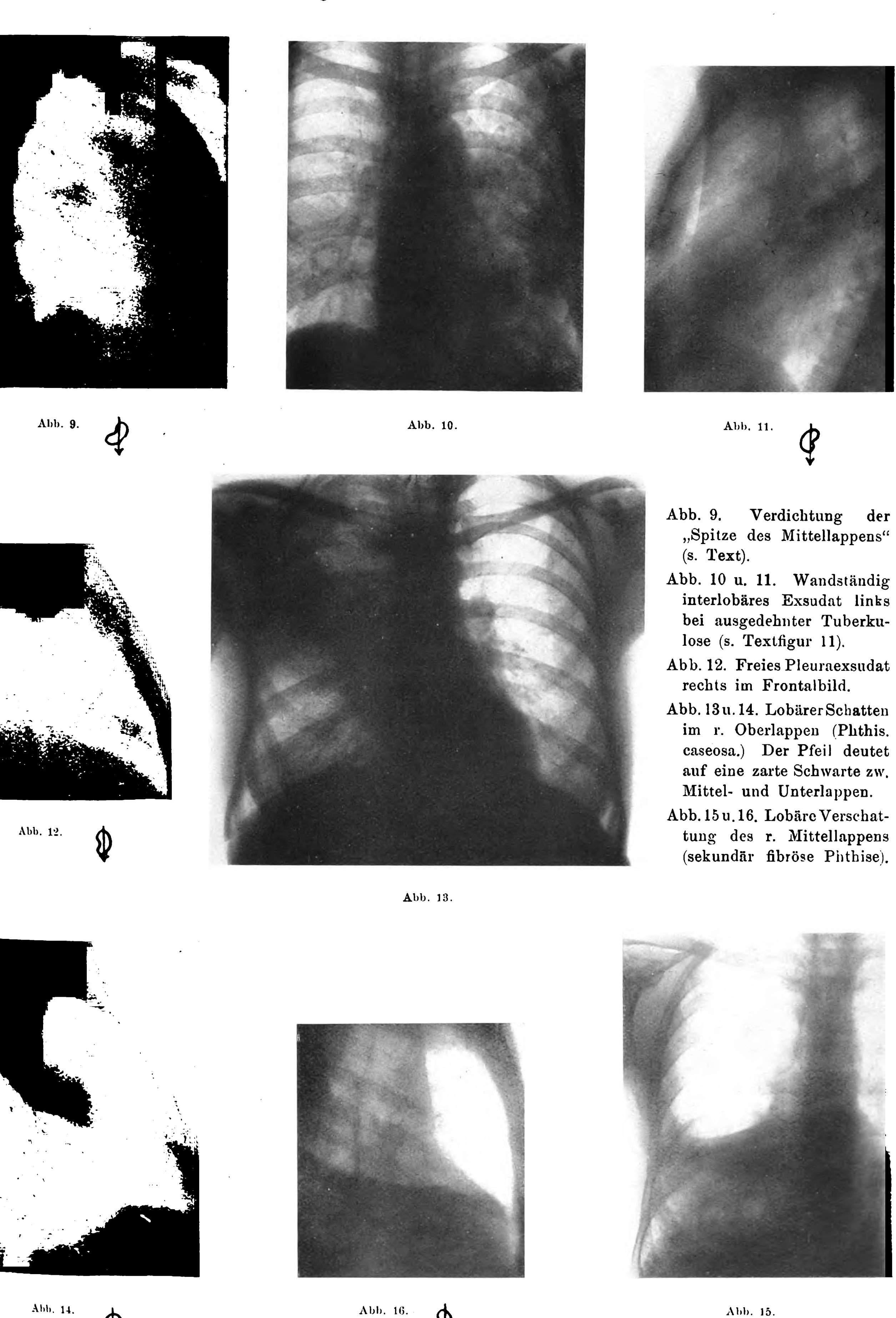


Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 16.

Abb. 15.

Abb. 9. Verdichtung der „Spitze des Mittellappens“ (s. Text).

Abb. 10 u. 11. Wandständig interlobäres Exsudat links bei ausgedehnter Tuberkulose (s. Textfigur 11).

Abb. 12. Freies Pleuraexsudat rechts im Frontalbild.

Abb. 13 u. 14. Lobärer Schatten im r. Oberlappen (Phthis. caseosa.) Der Pfeil deutet auf eine zarte Schwarte zw. Mittel- und Unterlappen.

Abb. 15 u. 16. Lobäre Verschattung des r. Mittellappens (sekundär fibröse Phthise).

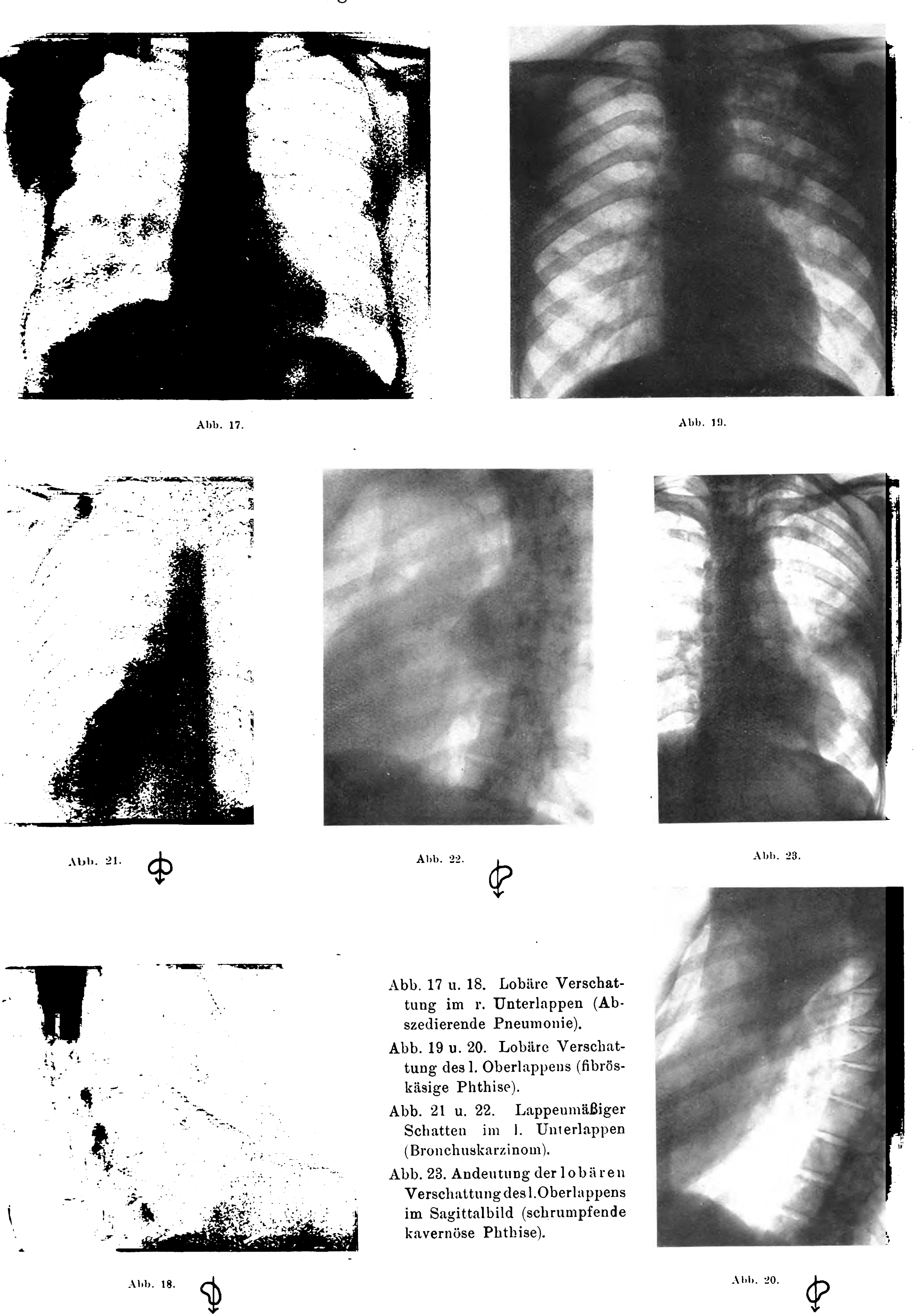


Abb. 17.

Abb. 19.

Abb. 21.

Abb. 22.

Abb. 23.

Abb. 17 u. 18. Lobäre Verschattung im r. Unterlappen (Abszedierende Pneumonie).

Abb. 19 u. 20. Lobäre Verschattung des l. Oberlappens (fibröskäsige Phthise).

Abb. 21 u. 22. Lappenmäßiger Schatten im l. Unterlappen (Bronchuskarzinom).

Abb. 23. Andeutung der lobären Verschattung des l. Oberlappens im Sagittalbild (schrumpfende kavernöse Phthise).

Abb. 18.

Abb. 20.

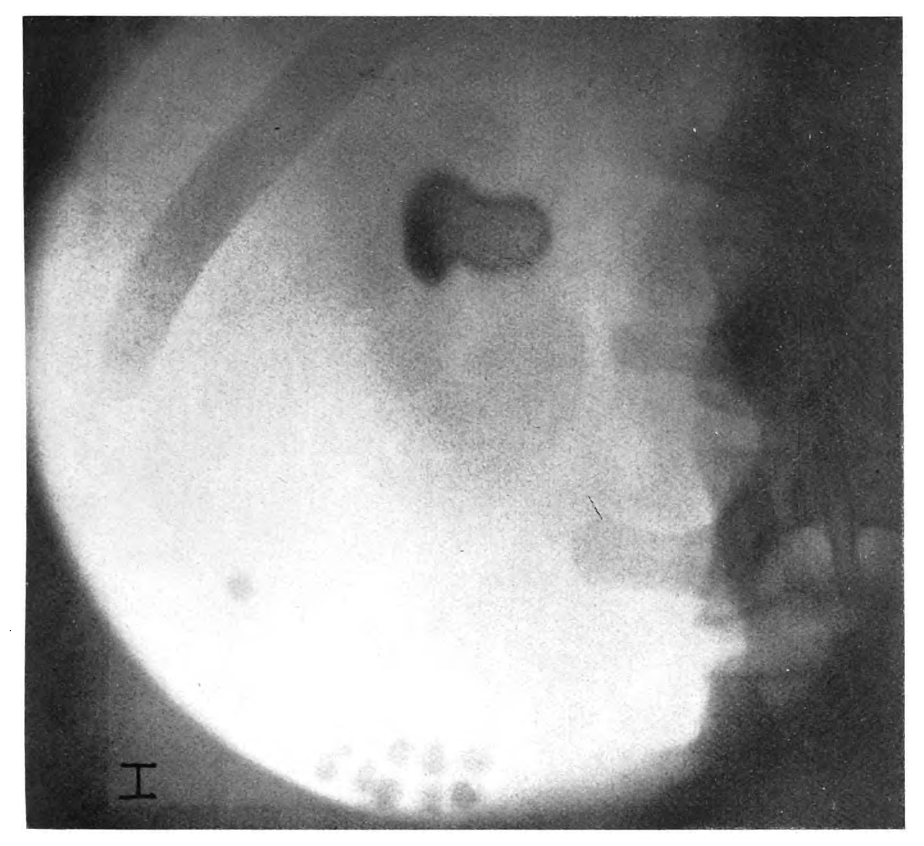


Fig. 1.

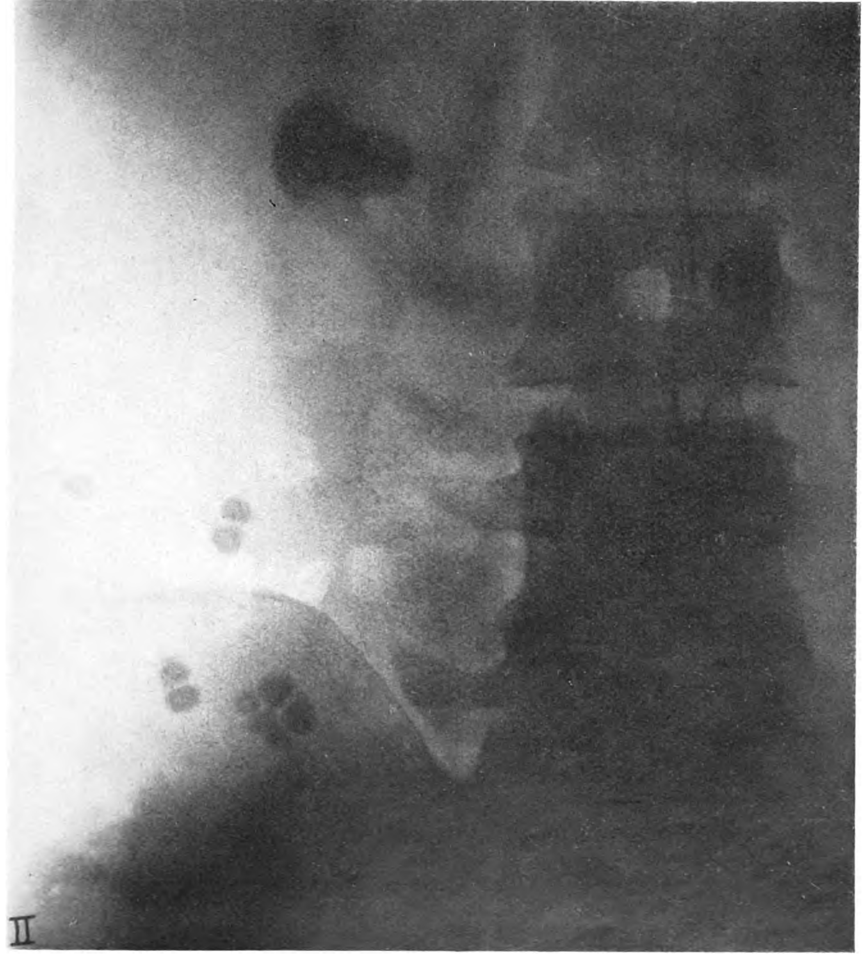


Fig. 2.

Lotsy: Ein Fall von linksseitigem Ureterstein kombiniert mit Gallensteinen im Kolon (s. Seite 214).



Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 7.

Flesch-Thebesius: Die Unterschiede der exsudativen und produktiven Knochentuberkulose im Röntgenbilde und ihre Auswertung für die chirurgische Indikation (s. Seite 249).

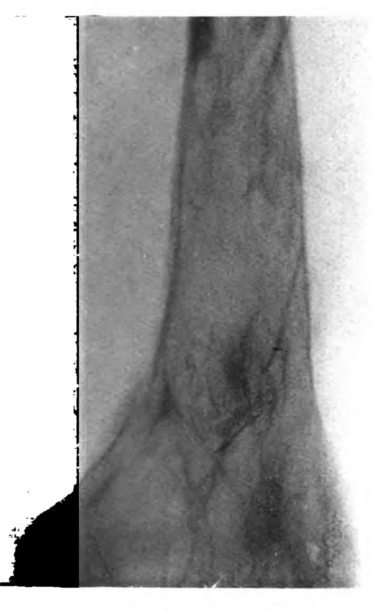


Fig. 1.

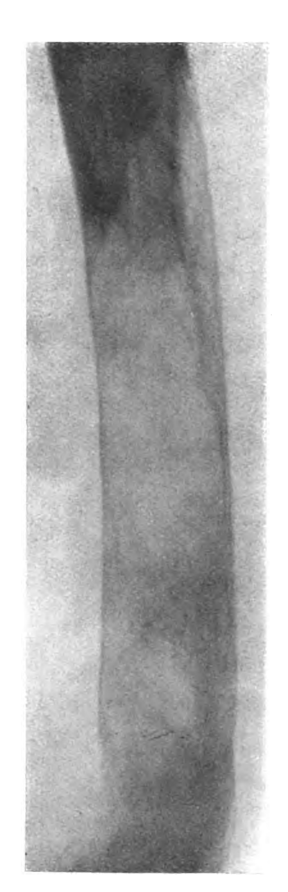


Fig. 2.

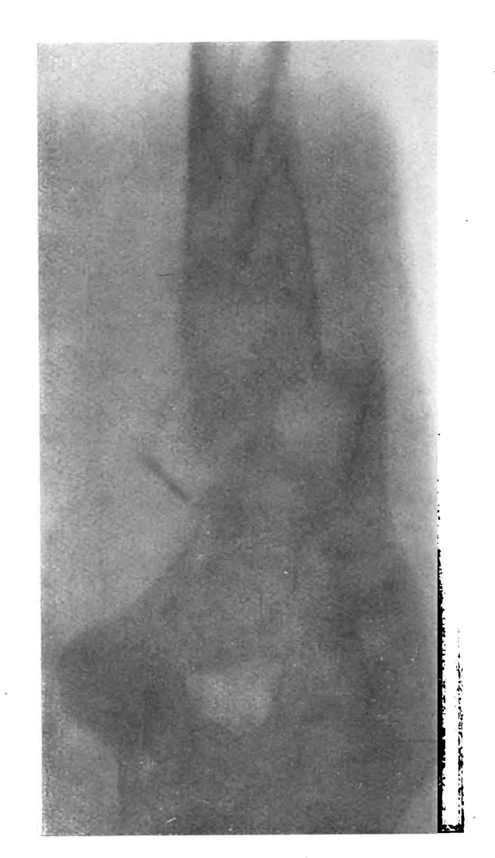


Fig. 3.

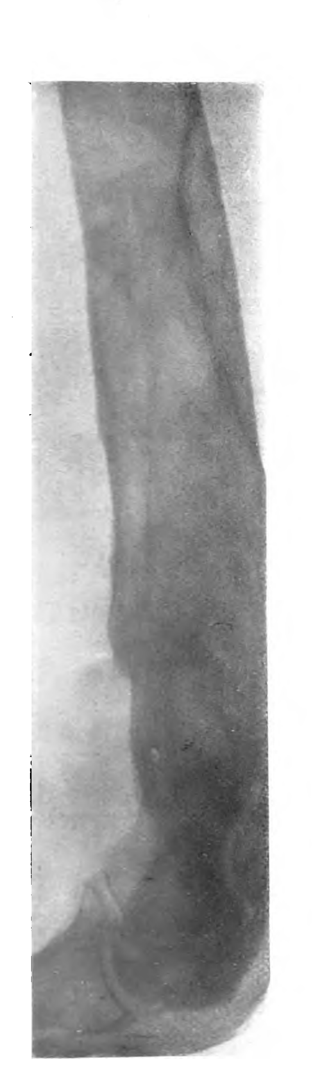


Fig. 5.

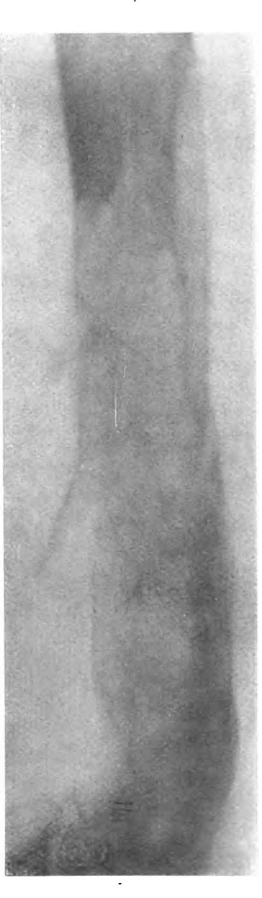


Fig. 4.



Fig. 6.

Adler: Über einen seltenen Fall einer Knochenzyste (s. Seite 254).



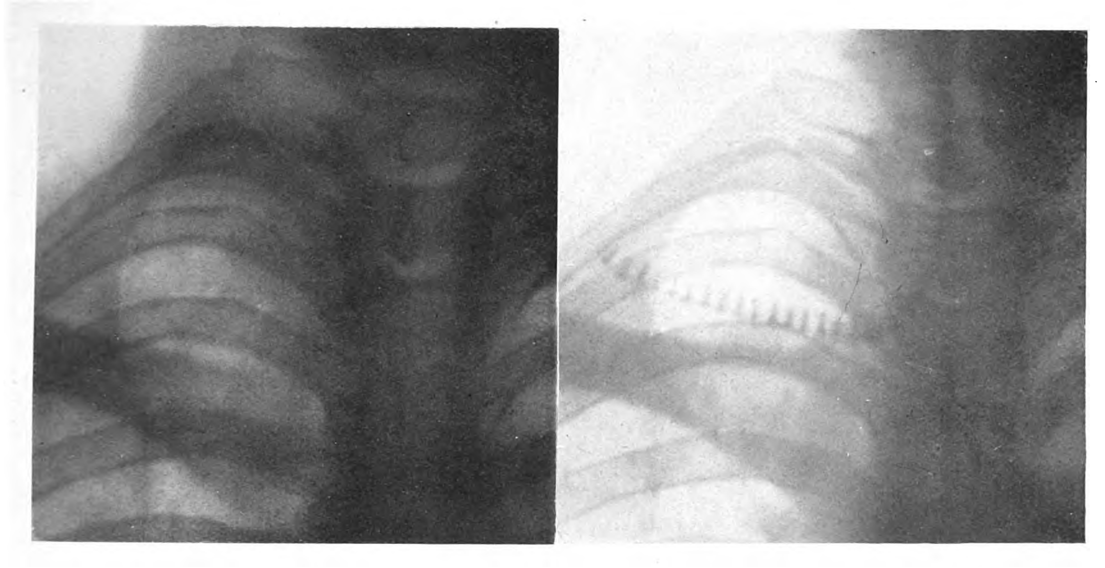


Fig. 1a. Fig. 1b.

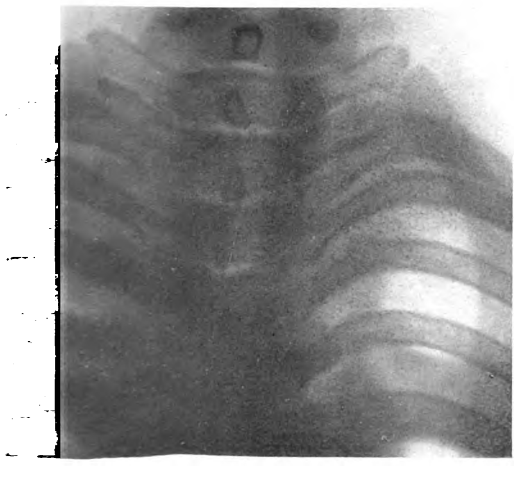


Fig. 2a.



Fig. 2b.

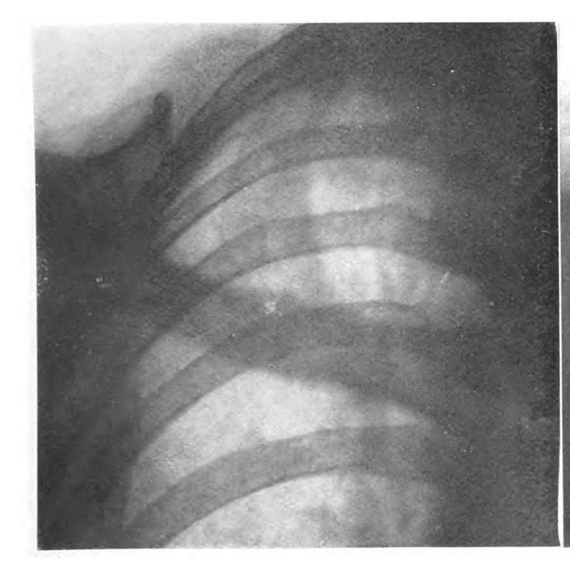


Fig. 3a.



Fig. 3b.

Peltason: Kompression der Lungenspitzen, ein Hilfsmittel zur Verbesserung der Durchleuchtungs- und Aufnahmetechnik (s. Seite 283).



Fig. 1.

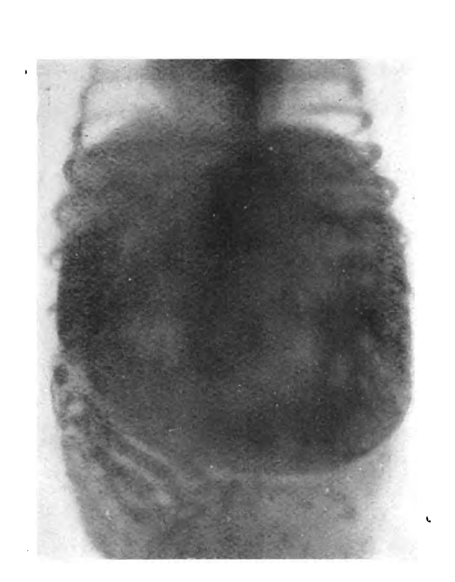


Fig. 2.

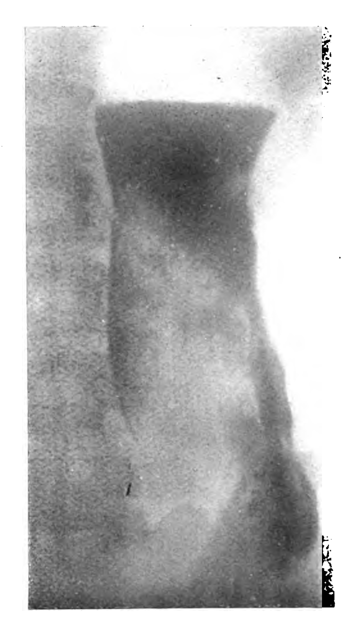


Fig. 3.



Fig. 4.

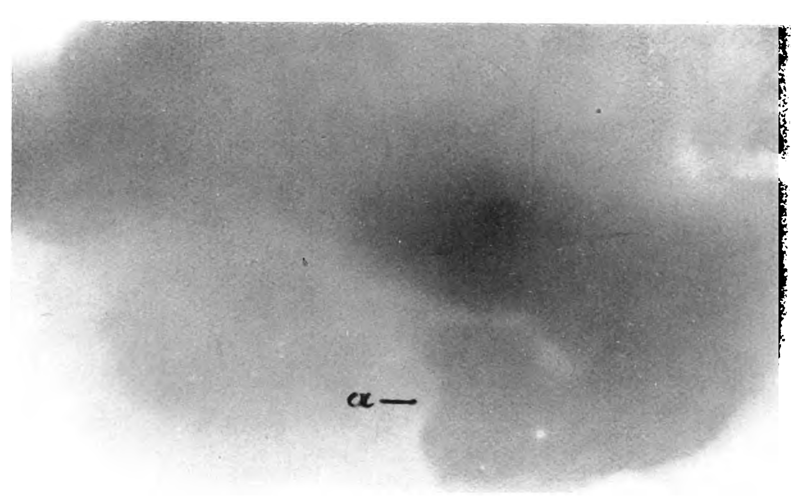


Fig. b.

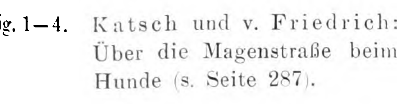
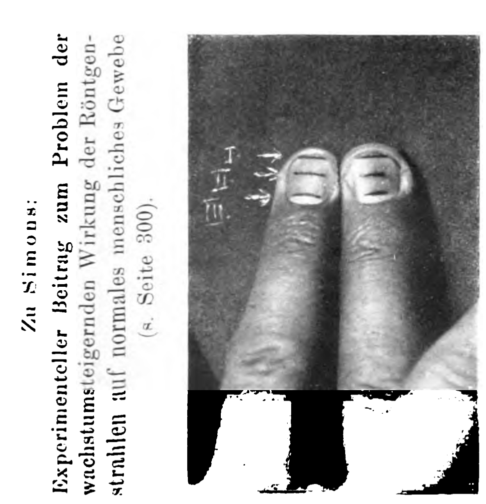


Fig. 1—4. Katsch und v. Friedrich: Über die Magenstraße beim Hunde (s. Seite 287).



Zu Simons: Experimenteller Beitrag zum Problem der wachstumsteigernden Wirkung der Röntgenstrahlen auf normales menschliches Gewebe (s. Seite 300).

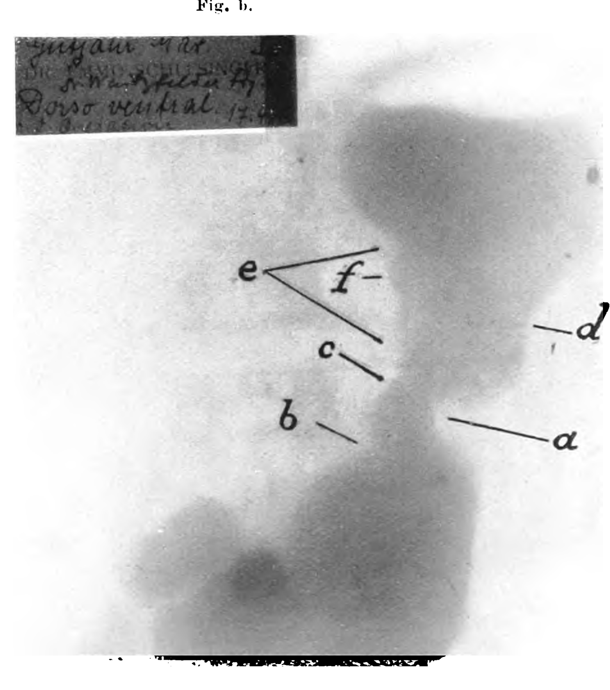


Fig. a.

Fig. a, b. Waitzfelder: Zur Röntgendiagnose des Ulcus carcinomatosum (s. Seite 291).



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

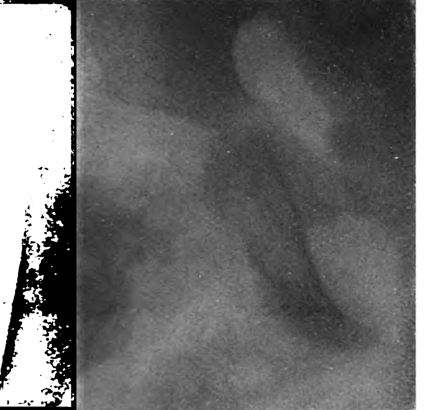




Fig. 4.

Fig. 1—4. Burckhardt: Ungewöhnliche Form kindlicher multipler Metaphysentuberkulose (s. Seite 295).

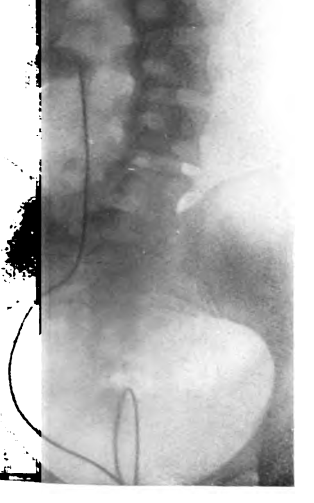


Fig. a.

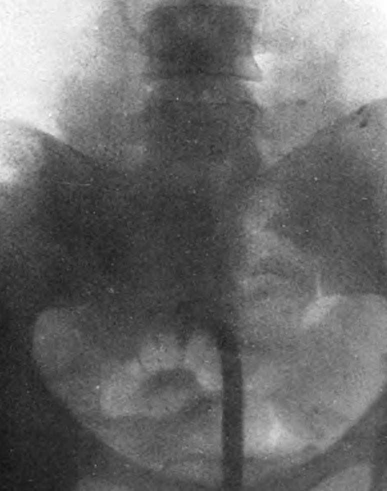


Fig. b.

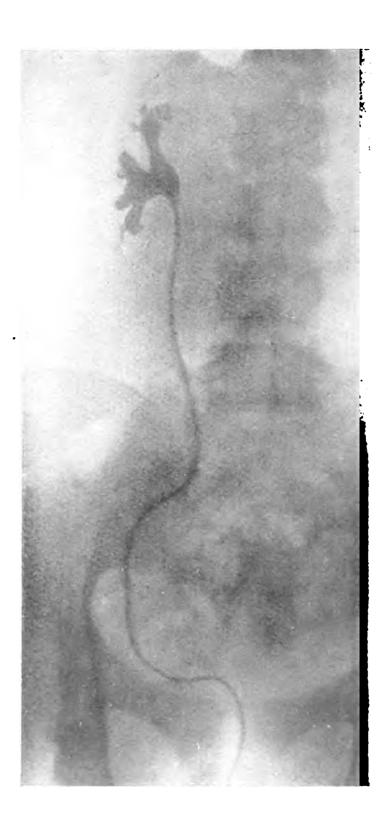
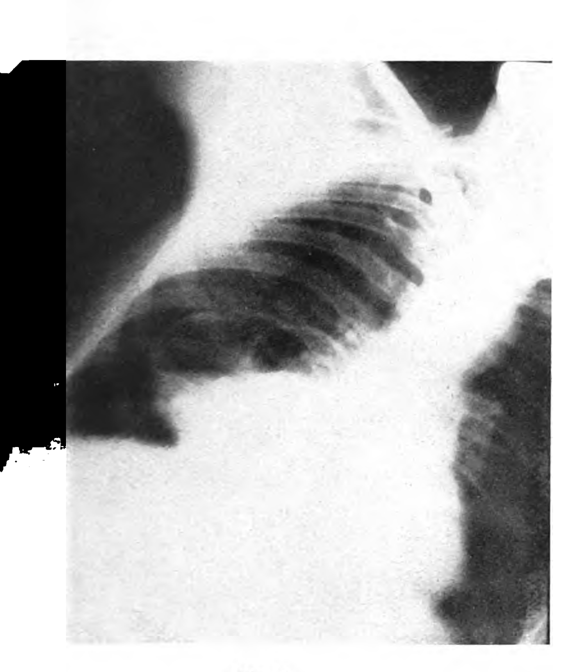


Fig. c.

Fig. a, b, c. Simons: Die Pyelographie mit Umbrenal (s. Seite 299).



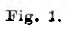


Fig. 1.

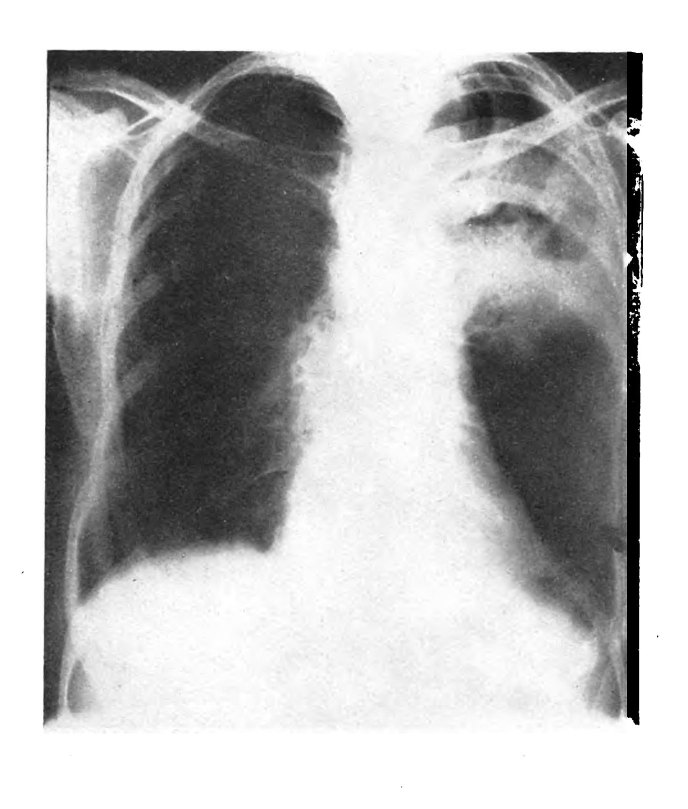


Fig. 2.



Fig. 3.



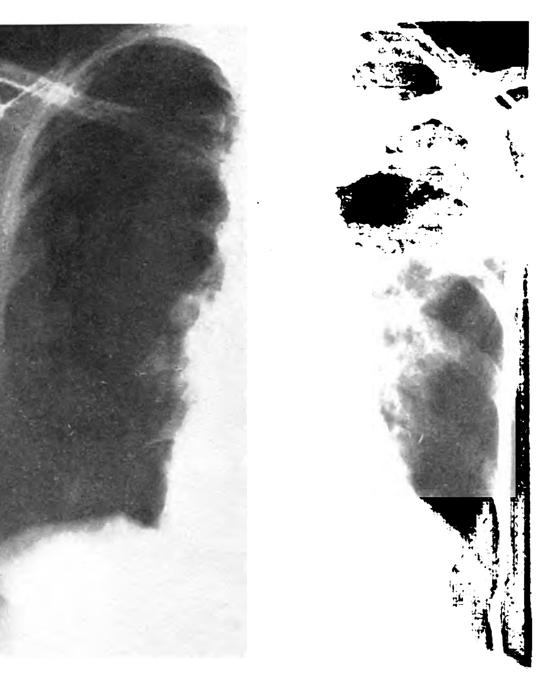


Fig. 4.

v. **Winterfeld:** Beitrag zur Röntgenologie der Lungengangrän (s. Seite 301).



Fig. 1.

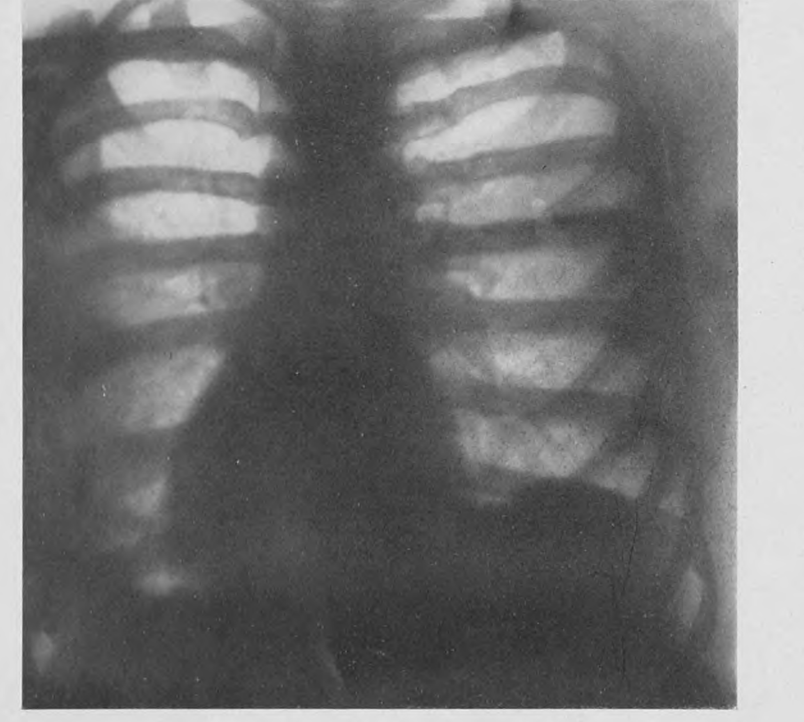


Fig. 2.

Fig. 1—3. Leo Reich: Über einseitigen Zwerchfellhochstand (s. Seite 305).

Fig. 3.

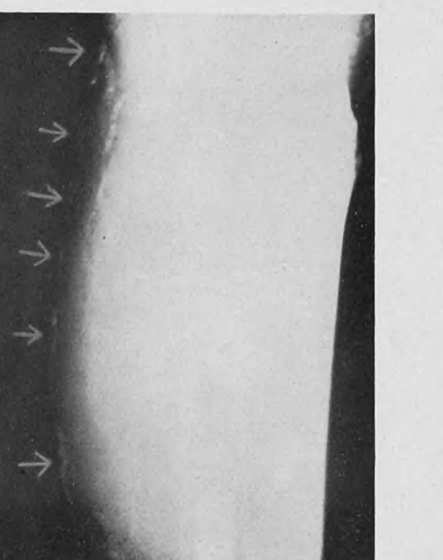


Fig. a.



Fig. b.

Fig. a. Stahl: Die Sklerose peripherer Venen im Röntgenbild (s. Seite 319).
Fig. b. Baensch: Zur Röntgendiagnostik des Duodenaldivertikels unter spezieller Berücksichtigung seiner Ätiologie (s. Seite 322).



Dr. W. C. Röntgen.

Wilhelm Conrad Röntgen †.

(Mit Bildnis.)

Am 10. Februar 1923 ist Wilhelm Conrad Röntgen von dieser Welt geschieden, kurz vor Vollendung seines 78. Lebensjahres. Je mehr der stille, auch innerlich große Mann sich vom Lärme der Welt zurückzog, desto heller strahlte der Ruhm seines Namens, der Glanz seines Werkes, und desto herrlicher reiften die Früchte seiner großartigen Entdeckung — Früchte, an denen sich die Wissenschaft, die Medizin, die Technik verschiedenster Gebiete erfreute. Die wichtige Neuerung mit ihren Auswirkungen bildet das Arbeitsfeld, den Lebensinhalt ungezählter ernst schaffender Männer des In- und Auslandes. Es dürfte wenig Menschen geben, welche nicht im Laufe ihres Lebens die Segnung der „neuen Art von Strahlen" an ihrem eigenen Leibe erfahren. Darum kennt den Namen Röntgen in Deutschland jedes Kind, und es weiß auch, was er bedeutet. Jene Länder aber, welche die Strahlen mit der unbekannten Größe X verbinden, kennen recht wohl die bekannte Größe. Und sie schließen sich nicht aus vom Genuß der Früchte.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 im Physikalischen Institut der Universität Würzburg war eine der größten, bahnbrechendsten, welche die Geschichte kennt. Begeistert erzählen noch heute die Teilnehmer an jener denkwürdigen Sitzung der Würzburger Physikalisch-medizinischen Gesellschaft, in welcher Röntgen über seine neuen Strahlen berichtete und die Hand des allverehrten Anatomen Kölliker photographierte.

Röntgen hat die neuen Strahlen „entdeckt", sagt man, und drückt damit aus, daß es sich um etwas Neuartiges, Überraschendes gehandelt hat, was nicht im Hinblick auf die praktische Verwertung gesucht worden war. „Es liebt die Welt, das Strahlende zu schwärzen." Sie ist geneigt, dem glücklichen Zufall die Hauptrolle zuzuweisen und sich etwa vorzustellen, daß ein Glücksbote des Himmels dem Gelehrten das Wunderbare, Neue zum Geschenk machte; eine Auffassung, die in dem schönen Berliner Röntgendenkmal ihren künstlerisch idealisierten Ausdruck findet. Es ist auch selbstverständlich, daß heute keine Entdeckung gemacht werden kann, die nicht gewissermaßen in der Luft liegt, die nicht wenigstens insofern vorbereitet ist, als die Erkenntnis nahe verwandter Vorgänge den Blick geschärft und die richtige Erfassung und Deutung des natürlichen Geschehens erleichtert hat. Allein die Natur offenbart sich eben nur denjenigen in solcher Weise, welche sich in rastloser Forschertätigkeit in ihr Leben und Weben vertieft und in ihre Gesetze eingefühlt haben! Glück war es, sich gerade auf dem Felde zu bewegen, in welchem der Glanz dieses Edelsteines verborgen schimmerte. Eine Tat war es, ihn klar herauszuarbeiten, zu schleifen und zu fassen. Röntgen hat in seinen beiden berühmten Mitteilungen, die sich durch klassische Kürze, Zuverlässigkeit der Beobachtung und zwingende Kraft der Schlußfolgerungen auszeichnen, alles Wesentliche über die Eigenschaften der neuen Strahlen aufgedeckt. Wie in Erz gegossen lesen sich diese beiden Veröffentlichungen. Auch die Natur der neuen Strahlen hat er richtig beurteilt, wenn auch der exakte Beweis erst viele Jahre später erbracht werden konnte.

Hören wir weiter, daß Röntgen auch ohne seine Entdeckung und ihre wissenschaftliche Begründung, durch seine übrigen physikalischen Arbeiten zu den Besten seines Faches zählte, daß er seine Entdeckung der Welt zum Geschenk machte, daß er auch später jedes Anerbieten einer Beteiligung an der materiellen Ausbeutung derselben bestimmt ablehnte, wie er auch sonst ein Wohltäter der Armen, ein lauterer, vornehmer Charakter war, dann dürfen wir sagen: Es konnte keinen Würdigeren, Berufeneren geben, der ein solches Geschenk von der Natur empfangen durfte. Das bewies er noch weiter durch seine für einen weltberühmten Mann einzigartige Bescheidenheit. Stets lehnte er es ab, als Mittelpunkt wissenschaftlicher Tagungen und Festlichkeiten zu erscheinen. Der große Mann litt förmlich unter seiner Berühmtheit und ging allen Ehrungen, wo er nur



Dr. W. C. Röntgen.

Wilhelm Conrad Röntgen †.

(Mit Bildnis.)

Am 10. Februar 1923 ist Wilhelm Conrad Röntgen von dieser Welt geschieden, kurz vor Vollendung seines 78. Lebensjahres. Je mehr der stille, auch innerlich große Mann sich vom Lärme der Welt zurückzog, desto heller strahlte der Ruhm seines Namens, der Glanz seines Werkes, und desto herrlicher reiften die Früchte seiner großartigen Entdeckung — Früchte, an denen sich die Wissenschaft, die Medizin, die Technik verschiedenster Gebiete erfreute. Die wichtige Neuerung mit ihren Auswirkungen bildet das Arbeitsfeld, den Lebensinhalt ungezählter ernst schaffender Männer des In- und Auslandes. Es dürfte wenig Menschen geben, welche nicht im Laufe ihres Lebens die Segnung der „neuen Art von Strahlen“ an ihrem eigenen Leibe erfahren. Darum kennt den Namen Röntgen in Deutschland jedes Kind, und es weiß auch, was er bedeutet. Jene Länder aber, welche die Strahlen mit der unbekannten Größe X verbinden, kennen recht wohl die bekannte Größe. Und sie schließen sich nicht aus vom Genuß der Früchte.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 im Physikalischen Institut der Universität Würzburg war eine der größten, bahnbrechendsten, welche die Geschichte kennt. Begeistert erzählen noch heute die Teilnehmer an jener denkwürdigen Sitzung der Würzburger Physikalisch-medizinischen Gesellschaft, in welcher Röntgen über seine neuen Strahlen berichtete und die Hand des allverehrten Anatomen Kölliker photographierte.

Röntgen hat die neuen Strahlen „entdeckt“, sagt man, und drückt damit aus, daß es sich um etwas Neuartiges, Überraschendes gehandelt hat, was nicht im Hinblick auf die praktische Verwertung gesucht worden war. „Es liebt die Welt, das Strahlende zu schwärzen.“ Sie ist geneigt, dem glücklichen Zufall die Hauptrolle zuzuweisen und sich etwa vorzustellen, daß ein Glücksbote des Himmels dem Gelehrten das Wunderbare, Neue zum Geschenk machte; eine Auffassung, die in dem schönen Berliner Röntgendenkmal ihren künstlerisch idealisierten Ausdruck findet. Es ist auch selbstverständlich, daß heute keine Entdeckung gemacht werden kann, die nicht gewissermaßen in der Luft liegt, die nicht wenigstens insofern vorbereitet ist, als die Erkenntnis nahe verwandter Vorgänge den Blick geschärft und die richtige Erfassung und Deutung des natürlichen Geschehens erleichtert hat. Allein die Natur offenbart sich eben nur denjenigen in solcher Weise, welche sich in rastloser Forschertätigkeit in ihr Leben und Weben vertieft und in ihre Gesetze eingefühlt haben! Glück war es, sich gerade auf dem Felde zu bewegen, in welchem der Glanz dieses Edelsteines verborgen schimmerte. Eine Tat war es, ihn klar herauszuarbeiten, zu schleifen und zu fassen. Röntgen hat in seinen beiden berühmten Mitteilungen, die sich durch klassische Kürze, Zuverlässigkeit der Beobachtung und zwingende Kraft der Schlußfolgerungen auszeichnen, alles Wesentliche über die Eigenschaften der neuen Strahlen aufgedeckt. Wie in Erz gegossen lesen sich diese beiden Veröffentlichungen. Auch die Natur der neuen Strahlen hat er richtig beurteilt, wenn auch der exakte Beweis erst viele Jahre später erbracht werden konnte.

Hören wir weiter, daß Röntgen auch ohne seine Entdeckung und ihre wissenschaftliche Begründung, durch seine übrigen physikalischen Arbeiten zu den Besten seines Faches zählte, daß er seine Entdeckung der Welt zum Geschenk machte, daß er auch später jedes Anerbieten einer Beteiligung an der materiellen Ausbeutung derselben bestimmt ablehnte, wie er auch sonst ein Wohltäter der Armen, ein lauterer, vornehmer Charakter war, dann dürfen wir sagen: Es konnte keinen Würdigeren, Berufeneren geben, der ein solches Geschenk von der Natur empfangen durfte. Das bewies er noch weiter durch seine für einen weltberühmten Mann einzigartige Bescheidenheit. Stets lehnte er es ab, als Mittelpunkt wissenschaftlicher Tagungen und Festlichkeiten zu erscheinen. Der große Mann litt förmlich unter seiner Berühmtheit und ging allen Ehrungen, wo er nur

konnte, aus dem Wege. Was bedeuteten auch die äußeren Zeichen der Anerkennung, die ihm von nah und fern in reicher Fülle zuteil wurden, gegenüber dem schönen Bewußtsein, durch seine Entdeckung ein Wohltäter der Menschheit geworden zu sein! Er schenkte der Medizin die neuen Strahlen, freute sich, besonders auch im großen Weltkrieg, über alles, was die Ärzte damit anzufangen wußten — aber nur wie ein ganz unbeteiligter Zuschauer. Peinlich vermied er, sein physikalisches Gebiet zu verlassen und da seinen vielbegehrten Rat zu äußern, wo seiner Überzeugung nach der Mediziner allein das Wort hatte.

Über die Bedeutung Röntgens für die Medizin braucht in dieser Zeitschrift, die seinen Namen trägt, nicht gesprochen zu werden. Auch über den Wert der Röntgenstrahlen für die Untersuchung biologischer Vorgänge im Tier- und Pflanzenreich, für die Erforschung der leblosen Materie, des Gefüges von Kristallen und Metallen, für die Beurteilung von Stoffen mannigfacher Art ist heutzutage jeder Gebildete unterrichtet, desgleichen über die bedeutungsvollen neuen physikalischen Erkenntnisse, welche die Entdeckung der neuen Strahlen ermöglichte, wovon nur die Neugestaltung der Atomtheorie genannt sei.

Wir wollen beim Bilde des Mannes selbst verweilen, dessen Tod wir heute beklagen.

Röntgen wurde geboren am 27. März 1845 in Lennep am Niederrhein als Sohn des Kaufmanns Friedrich Conrad Röntgen und seiner Gattin Charlotte Constanze geborenen Frowein. Einen Teil seiner Jugendzeit verlebte er in Holland. Das Gymnasium absolvierte er in Zürich, wo er dann unter Kundt sich in der Physik ausbildete und 1869 promovierte. 1870 folgte er diesem seinem Lehrer als Assistent nach Würzburg und 1872 nach Straßburg, wo er sich 1874 habilitierte. Bald wurde er an die landwirtschaftliche Akademie zu Hohenheim in Württemberg berufen, 1876 als a. o. Professor nach Straßburg, 1879 als Ordinarius nach Gießen und 1888 nach Würzburg, wo er 1895 seine großartige Entdeckung machte. 1899 ging er als ordentlicher Professor für Physik an die Universität München. 1900 wurde er durch den Nobelpreis ausgezeichnet. Vor einigen Jahren ging ihm seine über alles geliebte Gattin, eine geborene Ludwig, im Tod voraus. Eine Adoptivtochter trauert an seiner Urne. Sein Leben ist ohne Kampf friedlich erloschen. Seit Jahren war er kränklich, sodaß eine kleine Intestinalstörung genügte, um seine Lebenskraft zu brechen.

Ein großer Naturfreund ist Röntgen gewesen. Oft führte ihn sein Urlaub in die geliebten Schweizer Berge. Dort konnte man seinen Namen in einsamen Fremdenbüchern finden, umrahmt von Worten der hellen Begeisterung solcher, die später seinen Namen dort entdeckten und sich freuten, auf seinen Spuren gewandelt zu sein. Seit er sich vom Lehramt zurückzog, lebte er meist in seinem Landhaus im oberbayrischen Städtchen Weilheim, wo er auch eine Jagd besaß.

Als Mensch war Röntgen groß, wie sein Werk. Er war eine ernste, fast verschlossene Natur, die sich nur wenigen vertrauten Freunden ganz offenbarte. Diese aber waren glücklich, im Banne seines lauteren Charakters zu stehen und in seine klare Seele blicken zu dürfen; und er war der Freundschaft bedürftig und hielt treu zu seinen Freunden. Diejenigen aber, welche nur gelegentlich mit ihm in Berührung kamen, empfingen den Eindruck einer ganzen Persönlichkeit, eines durchgebildeten, klaren Geistes und hervorragenden Menschen.

Mit warmer Liebe hing Röntgen an seinem Vaterland und an den Stätten, an denen er gewirkt hatte. Was in den letzten Jahren und Monaten über die Rheinlande hereinbrach, erfüllte ihn, deren Sohn er ja war, mit besonders tiefem Schmerz.

Selten hat ein Forscher sich an der Entwicklung dessen, was er geschaffen, so erfreuen können, wie es diesem großen Mann beschieden war. Mit Befriedigung darf man sagen: Das Leben hat ihm viel gegeben. Doch mehr, als es ihm gab, hat er uns, der Menschheit gegeben. Ein Funke seines Geistes hat ein Licht entzündet, welches dunkle Pfade der Wissenschaft weithin erhellte, welches das Innere des menschlichen Körpers aufleuchten ließ und ungezählten Kranken Segen und Heilung brachte. Unsterblich ist sein Werk, unsterblich sein Name!

Rudolf Grashey.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Königsberg i. Pr. (Direktor: Prof. Dr. Kirschner).

Unsere Bewertung der Röntgendiagnostik des Magenulkus und des Magenkarzinoms (mit besonderer Berücksichtigung einiger Irrtumsmöglichkeiten und Fehldiagnosen).

Von

Dr. med. **Kurtzahn,** Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XXXII, Fig. a u. b.)

In einer kritischen Betrachtung der Methoden der Röntgendiagnostik schreibt Pordes aus dem Holzknechtschen Institut, daß es nicht wunder nehmen kann, „wenn das Charakterbild der Röntgendiagnostik von Über- und Unterschätzung verwirrt, in der Medizin schwankend bleibt und die Bezeichnungen ‚Traumdeuterei‘ und ‚Schattenwissenschaft‘ nicht verschwinden wollen“. Was die Bewertung der Röntgendiagnostik des Magens anbelangt, so wird es wohl keinen Kliniker geben, der ihr jeden praktischen Wert abspricht, aber über die Grenzen dessen, was mit dem Röntgenverfahren an diagnostischen Aufschlüssen erreicht werden kann, dürften die Meinungen noch nicht einheitlich sein.

Die Beurteilung des praktischen Wertes eines Verfahrens, bei dem die besondere Übung und Erfahrung des Untersuchenden von ausschlaggebender Wichtigkeit für den Erfolg ist, ist schwierig. Es genügt nicht, eine Übersicht über diagnostische Erfolge Einzelner zu geben: Mitteilungen glänzender diagnostischer Ergebnisse, wie z. B. die von Menville (Mayosche Klinik, 98, 21 % richtiger Ulkusdiagnosen) können keinen allgemein gültigen Maßstab bilden. Die Mehrzahl der röntgenologisch ausgebildeten Ärzte wird sich mit einer weniger guten Statistik begnügen müssen. Sollte das Röntgenverfahren so schwierig sein, daß es nur ganz wenigen Untersuchern gelingt, brauchbare Resultate zu erzielen, so wäre damit der praktische Anwendungsbereich naturgemäß stark begrenzt. Es muß aber betont werden, daß neben der Verschiedenheit des Könnens des Röntgenologen noch andere Faktoren bei der Beurteilung der Statistik der Erfolge eine Rolle spielen; verschieden ist das Krankenmaterial, verschieden wird vor allem der Begriff „richtige Diagnose“ gebraucht. Es ist sehr schwer, ja unmöglich, eine treffende, alle Fehlerquellen berücksichtigende Statistik aufzustellen. Jedenfalls kann man nicht ohne weiteres „richtige“ Diagnosen den „falschen“ gegenüberstellen. Eine praktische Bewertung des Röntgenverfahrens ist in solchen Zahlen nicht enthalten. Sie kann nur aus einem Vergleich der Ergebnisse der Untersuchung mit allen klinischen Hilfsmitteln mit Ausschluß des Röntgenverfahrens und derjenigen mit Ergänzung durch das Röntgenverfahren gegeben werden. Daneben spielt die Möglichkeit auf Grund des Röntgenverfahrens zustande kommender, nicht vermeidbarer Irrtümer eine große Rolle.

Differenzen der klinischen und der Röntgendiagnosen sind nicht ganz selten. Jaworski hob bereits hervor, daß die radiologische und klinische Diagnose nicht immer übereinstimmt und kommt zu dem wohl durchweg als richtig erkannten Schluß, daß es nicht angängig ist, die Röntgendiagnostik allein als ausschlaggebend zu betrachten. Roubitschek und Reiser zogen an Hand von 9 Fällen Vergleiche zwischen den Ergebnissen der chemischen Magenuntersuchung und der Röntgenuntersuchung. Die Diagnose stimmte in 6 Fällen überein, in 3 Fällen blieb sie unsicher. Diese Möglichkeit verschiedener Diagnosen auf Grund der Untersuchungen mit klinischen Methoden und mit dem Röntgenverfahren allein ist allgemein bekannt; trotzdem, oder besser deshalb, müssen beide Verfahren in möglichst enger Verbindung und mit gegenseitiger Ergänzung angewendet werden. Der Mitteilung von Menville, daß seine röntgenologischen Fehldiagnosen neben anderen Ursachen durch irreführenden Einfluß von klinischen Symptomen und von Krankengeschichten verursacht seien, messen wir keine Bedeutung bei. Wir pflichten Albert Kocher und v. Redwitz bei, daß eine Diagnose allein aus der Röntgenuntersuchung zu stellen, auch heute oft nicht möglich ist.

Unsere Fragestellung muß also lauten:

1. Leistet das Röntgenverfahren in Verbindung mit den sonstigen klinischen Untersuchungsmethoden mehr als diese allein

2. Wird der Wert des Röntgenverfahrens für die praktische Chirurgie durch nicht vermeidbare Irrtümer wesentlich verringert?



Um diese Fragen für unsere Klinik zu beantworten, haben wir Vergleiche der Diagnosen vorgenommen. Im Interesse möglichster Kürze ist bei allen denjenigen Fällen, bei denen sich keine praktisch wichtigen Differenzen zwischen klinischer und Röntgendiagnose ergaben, von einer Mitteilung des Befundes im einzelnen abgesehen. Als Beispiele dienen 100 Magenuntersuchungen eines zusammenhängenden Zeitabschnittes. Davon sollen zunächst die Ulkusfälle besprochen werden.

Ulkus und Ulkusverdacht.

Nicht operierte Fälle.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
1.	Martin B.	28 J.	Ulkus?	Kein Anhalt für organisch bedingtes Magenleiden.	Nicht operiert.
2.	Marie C.	19 J.	Ulkus?	Ulkus nicht naehzuweisen.	„ „
3.	Friedrich F.	31 J.	Ulkusverdacht.	Keine Anzeichen für organisches Magenleiden.	„ „
4.	Johanne H.	52 J.	Verdacht auf Ulcus ventr.	Geringe Ptose, kein Ulkus nachweibar.	„ „
5.	Richard K.	38 J.	Magenulkus?	Kein Anhalt für Ulcus ventri.	„ „
6.	Heinrich M.	24 J.	Ulcus ventr.	Hypermotilität. Der Ulkusverdacht war röntgenologisch nicht zu bestätigen.	„ „
7.	Bertha N.	37 J.	Ulcus ventr.	Hypertonie, kein Anhalt für organische Magenerkrankung.	„ „
8.	Rosalie P.	23 J.	Ulcus ventr.	Kein Ulkus nachweisbar.	„ „
9.	Gertrud R.	17 J.	Ulcus ventr.	Kein Anhalt für Ulkus.	„ „
10.	Anna Z.	34 J.	Ulkusverda., wahrscheinl. aber nervös. Magenleiden.	Hypertonie, kein Anhalt für organ. Magenleiden.	„ „
11.	Johann K.	30 J.	Ulcus ventri. sive duo.?	Kein Ulkus nachweisbar.	„ „
12.	Emilie D.	32 J.	Magenleiden?	Gastroptose, Pyloroptose, mäß. verlangs. Entleerung, kein Anhalt für Ulkus.	„ „
13.	August E.	40 J.	Magenbeschwerden, Arterioskl.	Mäß. Ektasie, kein sonst. abnormer Befund.	„ „
14.	Johann M.	56 J.	Magenerkrankung?	Kein Anhalt f. organisches Magenleiden.	„ „
15.	Pauline R.	39 J.	Magenbeschwerden, Ischias.	Außer Gastroptose keine Veränderung nachweisbar.	„ „
16.	Margarete H.	29 J.	Ulkus? Cholelithiasis?	Ptose, kein Anhalt für Ulkus.	„ „
17.	Emma S.	33 J.	Ulcus ventr.	Ulcus duodeni oder cholezystit. Adhäsionen.	Operation verweigert.
18.	Karl S.	42 J.	Ulkus?	Anscheinend Veränderung am Pylorus, ob durch Adhäs., Ulkus oder Ca. entstanden, ist röntgeno. nicht zu entscheiden.	„ „

Postoperative Erkrankungen.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
19.	Elise W.	52 J.	Magenbeschwerden, angeblich G.-E.	G.-E.-Verdachtsgründe auf Ulkus an Anatsomosenstelle.	Nach längerer klinischer Beobaehtung nicht operiert,
20.	Dorothea V.	51 J.	Totale Magenresektion. Motilität?	Gutes Funktionieren der Anastomose. Stärkere Füllung des abführenden Schenkels. (Abb. 1.)	Vor 8 Monaten wegen ausgedehntem Magenulkus Totalresektion, Ösophago-Jejunostomie u. Enteroanastomose.

Operierte Fälle.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagoose	Operat Diagnose
21.	Gertrud O.	30 J.	Ulcus pepticum jejuni.	Kein Ulcus jejuni nachzuweisen, kein Durchtritt von Speisebrei durch Pylorus. Langs. Durchtritt von Kontrastbrei durch die G.-E.-Stelle, dabei tritt etwas Brei durch zuführenden Schenkel, geht antiperistaltisch das Duodenum hinauf u. wieder zurück, um dann teilweise in den abführenden zu gelangen.	Kleine, sehr enge G.-E.-Stelle, kein Anastomosenulkus feststellbar.
22.	Emil S.	42 J.	Ulcus ventr.	Stark deformierter Magen, Retention. Es besteht anscheinend eine schlecht funktionierende hint. E.-G. Pylorus durchgängig, Unschärfe der Pylorusbegrenzung, ob durch Adhäsionen, Tumor oder Ulkus bedingt, nicht festzustellen.	Zahlr. Adhäs. an der gr. Kurvatur mit Netz u. Dünndarm. An der hint. Wand G.-E.-Stelle. An der kl. Kurvatur Ulkusnarbe, hier bes. starke Adhäsionen.

Ulkusverdacht.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
23.	Gustav H.	59 J.	Nabelbruch, Magenerkrankung?	Kein Anhalt für organische Magenerkrankung.	Bei der Operation des Nabelbruches wird normaler Magenbefund festgestellt.
24.	Fritz M.	22 J.	Hernia epigastrica, Ulcus ventr.?	Kein Anhalt für Ulcus ventriculi.	Bei der Operation der Hernia epigastrica wird an Magen und Duodenum normaler Befund festgestellt.
25.	Emil U.	33 J.	Ulcus ventr.?	Kein Anhalt für Ulcus ventriculi, normaler Befund.	Schnitt in Medianlinie, Magen o.B. Wegen geringer Veränderung der Appendix Appendektomie.
26.	Albert Sch.	38 J.	Ulcus ventr.? Ulcus duodeni? Adhäsionen?	Kein Anhalt für Ulkus oder perigastrit. Adhäsionen.	Chronische Appendizitis.
27.	August Z.	42 J.	Verdacht auf Magenulkus.	Kein Anhalt für Ulcus ventr.	Chronische Appendizitis.

Ulkusfälle ohne Nische.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
28.	Hermann G.	42 J.	Ulcus ventr.	Kein Anhalt f. Ulcus ventr.	Chronische Appendizitis.
29.	Anna H.	29 J.	Ulcus ventr.	Gastro-Pylorusptose. Das wahrscheinlich in der Pylorusgegend befindl. Ulkus ist röntgenographisch nicht darstellbar. Keine Retention.	Tiefstehender schlaffer Magen. Magenvorderseite o. B. Beim Abtasten dicht an Pylorus an kleiner Kurvatur kleine derbe Schwiele. Zwischen Duodenum und Gallenblase einzelne flächenhafte Adhäsionen. Hint. G.-E.
30.	Otto G.	27 J.	Ulcus ventr.	Ein Ulkus röntgenologisch nicht sicher festzustell. Nach 9 Std. ein Viertel Rest.	Dicht hinter Pylorus an Vorderwand zehnpfennigstückgroße Verdickung. Duodenalulkus. G.-E.
31.	Adolf A.	53 J.	Ulcus ventr.	Röntgenologisch kein Ulkus nachweisbar.	Zwischen Pylorus, Duodenum u. Gallenblase Verwachsungen. Am Pylorus ein über haselnußgroßer Tumor. Resektion und G.-E.
32.	Julius P.	58 J.	Ulkus mit starken Blutungen	Ein Ulkus nicht nachweisbar. Kein Anhalt für Ca.	Genau an Pylorusvorderseite eine etwa doppellinsengroße, flächenhafte, narbige Veränderung, der eine kleine als Ulkus zu deutende Resistenz in der Tiefe entspricht. Hint. G.-E.
33.	Kurt Sch.	20 J.	Ulcus ventr.	Pylorusstenose. Ätiologie wahrscheinlich Ulkus.	Am Magen flächenhafte Adhäsionen. An der Hinterwand nahe der großen Kurvatur ein kleines aber deutliches Ulkus mit Trichter. Vordere G.-E. Braunsche Anastomose.
34.	Gottlieb L.	34 J.	Pylorusstenose	Pylorusstenose 3. Grades. Gastrektasie. Ein florides Ulkus nicht nachweisbar.	Am Pylorus befindet sich ein etwa zweimarkstückgroßes Ulkus, das den Pylorus verengt. Narbenzüge von der kleinen Kurvatur hin. Hint. G.-E.

Ulkusfälle mit Nische.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
35.	Karl L.	42 J.	Ulcus ventr.	Ulcus callos. der kl. Kurvatur mit typischer Nische.	Das Ulkus sitzt wie diagnostiziert an der kleinen Kurvatur nahe dem Pylorus. Querresektion.
36.	Elise B.	42 J.	Verdacht auf Ulkus.	Ulcus ventr. mit Nische an kl. Kurvatur. (Abb. 1 u. 2.)	Ulcus ventr. an diagnostizierter Stelle.
37.	August M.	50 J.	Ca. ventr.	Große Nische an kl. Kurvatur. Ob Ulkus oder Ca., nicht zu entscheiden. (Abb. 4.)	An kleiner Kurvatur strahlige Narbe, die einem Ulkus gleicht. Bei der Betastung fühlt man derben harten Tumor mit tiefem Krater von Schleimhaut her. Der Tumor geht bis tief in das Pankreas hinein, mehrere weißgelbliche Drüsen am Magen erscheinen karzinomatös. Autopsie: Über fünfmarkstückgroßes sattelförmiges Ulkus der kleinen Kurvatur mit Arrosion eines Astes der A. gastrica sin. 3 kleinere Ulcera kardiawärts, eines davon ebenfalls mit Gefäßarrosion. Die histologische Untersuchung des Ulkus ergibt keinen Anhalt für Ca. Die exstirpierten Drüsen zeigen sich histologisch-chronisch-entzündlich infiltriert, nicht karzinomatös.

Sanduhrmagen.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
38.	Anna G.		Ulcus ventr.	Typischer Sanduhrmagen, Ulkus der kleinen Kurvatur mit Nische. (Abb. 5, 6 und 7.)	Wesentlich vergrößerte hydropische Gallenblase. Magen in allen seinen Teilen vollkommen frei von krankhaften Veränderungen. Cholezystektomie.
39.	Elise K.	52 J.	Magentumor, Ulkus?	Organischer Sanduhrmagen. Ätiologie ob Ca. oder Ulkus nicht zu klären.	Adhäsionen zwischen Leber und kleiner Kurvatur zweiquerfingerbreiter Strang zieht von der kleinen Kurvatur nach der linken Bauchseite, hingegen Milz mit Bauchwand verlötet. Magen auf $^1/_3$ seines Umfanges in Mitte halbiert, derbe Ulkusschwiele an kleiner Kurvatur Querresektion.
40.	Franz R.	33 J.	Ulcus pylori.	Ulcus pylori mit Adhäsionen am Bulbus duodeni.	Außer flächenhaften nicht sehr erheblichen Verwachsungen zwischen Gallenblase und dem Bulbus duodeni sind keine Veränderungen zu finden. Hint. G.-E.

Ulkus, Ulcus ventriculi, Ulcus duodeni, Differentialdiagnose.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
41.	August D.		Pylorusstenose, Ulkus.	Pylorusstenose, wahrscheinlich Ulkus an der kleinen Kurvatur nahe Pylorus.	Markstückgroßes flaches Geschwür am Anfangsteil des Duodenums. Breite Adhäsionen zwischen Leber und Pylorus. Hint. G.-E.
42.	Luise P.	58 J.	Ulkus? Chronische Cholezystitis?	Nischenförmiges Divertikel am ob. Duodenum, wahrscheinlich Ulcus doudenum.	Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum. Die Gallenblase geschrumpft, kein Ulkus duodeni. Cholezystektomie.
43.	Adolf L.	54 J.	Ulcus duodeni sive ventriculi?	Keine Stütze ffir Ulkusdiagnose.	Die Probelaparotomie ergibt am Magen und Duodenum nichts Krankhaftes, keine Adhäsionen.
44.	Otto F.	25 J.	Magenulkus?	Röntgenolog. gewisse Verdachtsgründe auf Ulcus duodeni.	Im Mesocolon transvers. eine pflaumengroße harte Drüse, einzelne Stränge. Peritonealtbc.



Bei den Fällen 1—11 konnte bei mehr oder weniger starkem klinischen Ulkusverdacht oder wenigstens bei der Unmöglichkeit, die Diagnose „Ulkus" klinisch mit Sicherheit abzulehnen, röntgenologisch ein Magengeschwür nicht nachgewiesen werden. Fünfmal (12—16) wurde bei bedeutenden subjektiven Beschwerden der Patienten und Fehlen eines objektiven klinischen Befundes das Vorhandensein einer organischen, chirurgische Behandlung benötigenden Erkrankung durch die Röntgenuntersuchung in Abrede gestellt.

Die Trennung organischer und funktioneller Erkrankungen war meistenteils mit genügender Sicherheit möglich und die Frage nach der Notwendigkeit einer Operation, die wichtigste für den Chirurgen, konnte daher häufig durch den Ausfall der Röntgenuntersuchung verneint werden. Die Röntgenuntersuchung war also in diesen Fällen unstreitig wertvoll, wenn auch die nicht operativ nachgeprüften Fälle keine volle Beweiskraft haben.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Beurteilung postoperativer Zustände (Fall 12—22). Beim Verdacht auf Ulcus pepticum jejuni war der Röntgenbefund zur Sicherung der Diagnose nur selten entbehrlich, wenn die Röntgendiagnose auch nicht immer ganz eindeutig war. Es sei erwähnt, daß wir wohl mit Barsoni übereinstimmen, wenn dieser die zirkumskripte Druckempfindlichkeit an der Anastomosenstelle als wesentliches Charakteristikum des postoperativen Jejunalulkus- bzw. Anastomosengeschwüres bezeichnet, das andere von ihm beschriebene Symptom aber, eines „intensiven fleckartigen Schattens, welcher teils durch die Füllung des Jejunum hindurchschimmert, teils über die Konturen hinausragt", haben wir bei unserem Material nicht als typisch finden können.

Das Funktionieren von Anastomosen konnte am klarsten vermittelst des Röntgenverfahrens beurteilt werden, geringe Grade von Retention, angedeuteter Circulus vitiosus, die Funktion des Pylorus, mäßige Stauung im zuführenden Jejunalabschnitt waren klinisch nicht immer richtig zu erkennen. Wie wollte man auch ohne Röntgenuntersuchung die Mechanik des Speisedurchtritts bei einer totalen Magenresektion prüfen. (Abbildung 1.) Diese Fragen hatten nicht allein theoretisches sondern auch praktisches Interesse, selbst bei Fehlen von Beschwerden war in solchen Fällen die Kenntnis der mechanischen Vorgänge für die Nachbehandlung, z. B. für die Aufstellung der Diät, von Wert



Abb. 1 (Fall 20). Mechanismus des Speisebreidurchtritts bei einer totalen Magenresektion wegen Ulkus (Ösophago-Jejunostomie und Entero-Enteroanastomose). (Aufn. bei stehender Pat.)

Die sechs operativ geklärten Ulkusfälle (23—28) beweisen, daß es meist möglich ist, vermittelst des Röntgenverfahrens einen organisch gesunden Magen trotz klinischer Ulkussymptome als solchen zu erkennen. Dieser Ansicht ist auch Schinz, welcher bei negativem röntgenologischem Befund auch regelmäßig bei der Operation einen nicht veränderten Magen fand. Bei gewissen Fällen, z. B. bei Hernien der Linea alba usw., bei denen mitunter die Ungewißheit besteht, ob vorhandene große Beschwerden nicht doch von einem Magengeschwür herrühren, wird man oft geneigt sein, die Röntgenuntersuchung entscheiden zu lassen. Der Umstand aber, daß bei den mitgeteilten Fällen trotz der klaren, eindeutigen, ein Ulkus verneinenden Röntgendiagnosen die Abtastung des Magens bei der Operation für nötig gehalten wurde, zeigt, daß der Röntgendiagnose an unserer Klinik zunächst noch nicht die alleinige Entscheidung überlassen wird. Der Grund zu einer solchen Reserve, nämlich das Vorkommen nicht vermeidbarer Irrtümer, wird uns noch des öfteren beschäftigen.

Die Schwierigkeit der Röntgendiagnose und die Möglichkeit von Irrtümern werden dadurch bedingt, daß ein Teil der Hauptsymptome häufig fehlt. Ulkusfälle mit Nische, stehendem Spasmus, Einrollung der kleinen Kurvatur und umschriebenem Druckpunkt kann man als

nahezu selten bezeichnen. Eine typische Nische fanden wir in knapp einem Viertel unseres gesamten Ulkusmaterials. Wenn aber die Häufigkeit des Nischensymptoms mit Recht angezweifelt werden darf, so scheint uns die Straußsche Ansicht, daß die echte Nische sogar selten sei, etwas zu weit zu gehen. Unsere eigenen Erfahrungen decken sich etwa mit denen Albert Kochers, der die Nische in 23% der floriden Ulkusfälle, und zwar meistens bei Ulcus perforans, nachweisen konnte. Wir halten es für möglich, daß bei der mehr oder minder großen Häufigkeit, mit der das Nischensymptom gefunden wird, das Krankenmaterial eine Rolle spielt. Eisenstein teilt mit, daß es ihm in letzter Zeit gelungen ist, die Nische sehr häufig nachzuweisen und glaubt, daß dies auf dem Umstande beruhe, daß die Ulcera eine starke Tendenz zeigen, kallös zu werden oder zu penetrieren. — Wenn wir auch nicht der Meinung sind, daß es allein Sache der Technik sei, die Nische im Röntgenbild darzustellen, so müssen wir doch zugeben, daß wir mitunter mit der Holzknechtschen „sedimentierenden Vorfüllung" des Magens Nischen zur Darstellung gebracht haben, die sich zunächst der Beobachtung entzogen hatten. Es ist auch einleuchtend, daß ein sehr konsistenter Brei die Nische weniger sicher füllen wird als eine dünne Aufschwemmung. Häufig haben wir aber auf die zweimalige Darreichung eines Kontrastmittels verzichtet, nämlich dann, wenn der Widerstand des Patienten sehr groß war und wenn es irgend gelang, auch ohne Nischendarstellung die Diagnose genügend zu sichern.

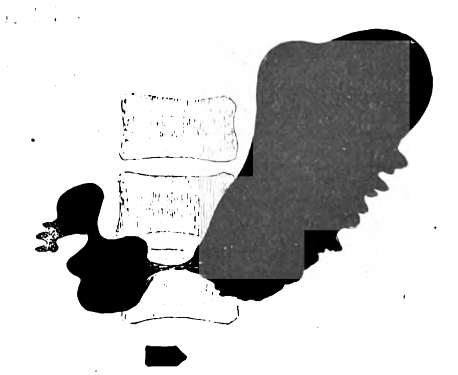


Abb. 2 (Fall 36).
Füllungsdefekt durch Wirbelsäulendruck entstanden. Ulkusnische nicht erkennbar. (Aufnahme in Bauchlage.)

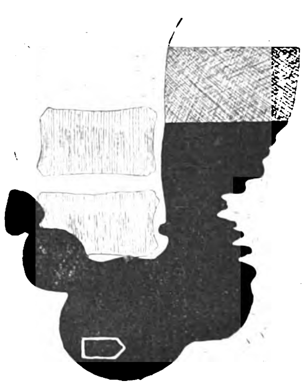


Abb. 3 (Fall 36).
Derselbe Fall, deutliche Nische. (Aufnahme bei stehender Pat.) Richtige Röntgendiagnose auf Ulcus ventriculi bereits vor dem Röntgenschirm gestellt, operativ bestätigt.

Bei den Ulkusfällen 29—34 fand sich trotz moderner Durchleuchtungstechnik und Aufnahmen in verschiedenen Körperlagen keine Spur einer Nische und nach dem Operationsresultat nimmt ein solcher fehlender Befund bei den meisten Fällen nicht wunder. Es ist auch nicht nötig, daß sich bei schwerem klinischen Krankheitsbild ein besonders eindrucksvoller Röntgenbefund ergibt. Bei Fall 32 ließ die Operation das Vorhandensein ganz unbedeutender Veränderungen erkennen, deren Feststellung im Röntgenbild man nicht erwarten konnte und doch bestand klinisch ein Ulkusleiden mit schweren, das Leben bedrohenden Blutungen, das einen Eingriff unaufschiebbar machte.

Es ist auch möglich, daß trotz sorgfältiger Technik sich mitunter ein Ulkus mit ausgesprochenem anatomischem Befund der röntgenologischen Beobachtung entzieht, besonders bei Ulcera der Hinterwand (Fall 33). Cole z. B. teilt 14 operativ bestätigte Fälle von induriertem Magengeschwür mit, die bei der Röntgenuntersuchung die typischen Zeichen vermissen ließen. Wenn Cole meint, daß gegen solche Irrtümer nur Serienaufnahmen nützen können, so möchten wir bezweifeln, daß sie immer zum Ziele führen, abgesehen davon, daß die Kosten für Serienaufnahmen die häufigere Anwendung ausschließen. Wir glauben auch, daß es selbst mit der Röntgenkinomatographie (v. Bergmann) nicht gelingen wird, solche Irrtümer zu vermeiden.

Gewisse Irrtümer aber müssen vermieden werden und sind nicht der Methode zur Last zu legen. Nischen der Vorderwand dürfen nicht übersehen werden, an die Möglichkeit des Vorhandenseins einer Nische der Hinterwand muß gedacht werden. Freilich sind derartige Diagnosen an schematisch bei stehenden Patienten angefertigten Röntgenplatten nicht zu stellen. Neben der Schirmuntersuchung mit gleichzeitiger Palpation sind häufig Röntgenaufnahmen in verschiedenen Körperlagen erforderlich. Welche Lage im einzelnen Fall die geeignete ist, darüber wird meistens die Durchleuchtung Auskunft geben. Welche Wichtigkeit dieser Vorschrift zukommt, dafür bietet Fall 36 ein gutes Beispiel. Die Verschiedenheit der Bilder, im Stehen und Liegen angefertigt, ist sehr auffallend. Abb. 2, eine Pause des Röntgenbildes bei liegender Patientin, könnte fast durch den von dem Wirbelsäulendruck herrührenden Füllungsdefekt an ein Karzinom denken lassen, eine Diagnose, die durch die Schirmdurchleuchtung im Stehen sofort ausgeschlossen wurde.

Interessanter ist der Umstand, daß die Aufnahme auch die Nische vermissen läßt, die in Abb. 3, bei stehender Patientin aufgenommen, deutlich hervortritt.

Bei Fall 37 (Abb. 4) war die Ätiologie der Nische nicht klar, die Differentialdiagnose zwischen Karzinom und Ulkus nicht zu stellen. Die klinische Diagnose lautete auf Karzinom, röntgenologisch war an Ulkus gedacht worden, der Operationsbefund schien einem Karzinom zu entsprechen, und erst die histologische Untersuchung und die Autopsie schlossen ein Karzinom aus. Der praktische Wert einer solchen unsicheren Röntgendiagnose bei der Entscheidung der Karzinom- oder Ulkusätiologie einer Nische ist, auch wenn sie vermutungsweise richtig war, gering. Dagegen ist natürlich der sichere Nachweis einer großen Nische entsprechend einem penetrierenden Prozesse gleichviel welcher Ätiologie, von praktischem Nutzen und durch die klinische Untersuchung allein nicht zu führen.

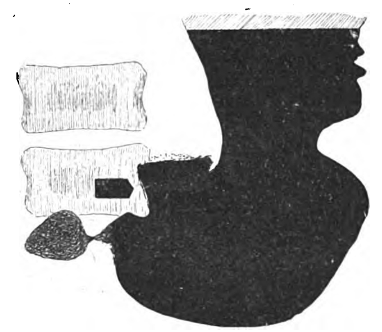


Abb. 4 (Fall 37).
Penetrierendes Ulkus. Kein Karzinom. Das Bild entspricht durchaus demjenigen Nr. 16 (Fall 100) eines Ulcus carcinomatosum. (Aufnahme bei stehendem Pat.) Die Ätiologie des Prozesses (Karzinom oder Ulkus) konnte mit Sicherheit weder klinisch noch röntgenologisch, noch bei der Operation, sondern erst histologisch nach der Autopsie erkannt werden.

Wenn auch selten, so kommen Fälle vor, bei denen trotz deutlichen Nischenbefundes Zweifel an der Diagnose „Ulkus" berechtigt sind. Schon Haudek wies darauf hin, daß bei deutlicher Nische mit Luftblase bei der Operation mitunter nur ein flaches Magenwandulkus gefunden wurde, ein Phänomen, dessen nicht so ganz seltenes Vorkommen Cramer bestätigte. Die Fälle, bei denen sich trotz des Nischensymptoms bei der Operation kein Ulkus findet, bei denen es sich also um sogenannte Pseudonischen handelt, haben ganz besonderes Interesse. Bei einem Fall von Forssell bestand eine deutliche nischenartige Ausbuchtung an der kleinen Kurvatur. Es wurde ein Ulkus vermutet und die Operation vorgenommen, die einen vollständig normalen Magen ergab. Auch Schüller weist darauf hin, daß ohne das Vorhandensein nachweislicher organischer Veränderungen ausnahmsweise nischenähnliche Bilder entstehen können. Altschul teilte kürzlich zwei Fälle mit, bei denen ein deutlicher Nischenschatten bestand, ohne daß ein Ulkus vorhanden war. Einmal handelte es sich um ein zentral erweichtes Sarkom, das andere Mal um ein Kystadenom des Pankreas. Altschul folgert mit Recht aus solchen nicht vermeidbaren Irrtümern, „wie vorsichtig man bei der Diagnosenstellung zu Werke gehen muß, da sich immer wieder derartige Möglichkeiten bei der Untersuchung des Magens ergeben und zu Fehldiagnosen führen können". Solche Fehldiagnosen mit ihren praktischen Folgen sind es denn auch, die eine gewisse Zurückhaltung bei der Beurteilung der Ergebnisse der Röntgendiagnostik bei Magenerkrankungen rechtfertigen.

Zu diesem Kapitel der Fehldiagnose durch echte Pseudonische können wir einen sehr

merkwürdigen Beitrag liefern (Fall 38). Betrachtet man die Bilder 5 und 6 (bei stehender und liegender Patientin aufgenommen) und Abb. 7 (Schrägseitenlage), (s. Tafel XXXII), so scheint an der Diagnose: Typischer Sanduhrmagen mit Nische an der kleinen Kurvatur kein Zweifel zu sein. Die Bilder scheinen einem Schulfall zu entsprechen. Auch die Schirmuntersuchung ergab den gleichen Befund. Eine deutliche umschriebene Druckschmerzzone umgab den Nischenschatten, Papaverin veränderte die Sanduhrform nicht. Die seitliche Durchleuchtung zeigte, das es sich nicht um einen auf dem Colon transversum „reitenden“ Magen handelte, ein Umstand, der bekanntlich nicht ganz selten Sanduhrform vortäuscht. — Die Operation aber ergab einen völlig normalen Magen, keinen Sanduhrmagen, kein Ulkus. Die Taillierung war bedingt durch eine quer über den Magen gelagerte, vergrößerte, aber nicht sehr prall gefüllte Gallenblase. Klinisch

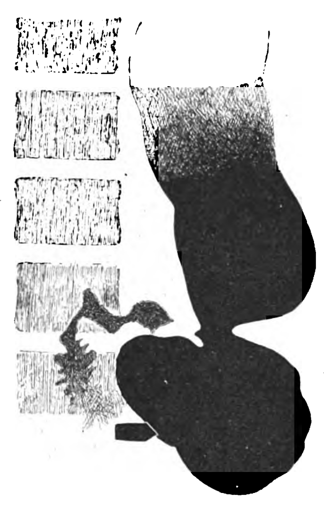


Abb. 5 (Fall 38). Typischer Sanduhrmagen mit Nische durch Cholezcystitis vorgetäuscht. Operativ: Magen unverändert, frei von Adhäsionen. Vergrößerte Gallenblase. (Aufn. bei stehender Pat.) Röntgenfehldiagnose.

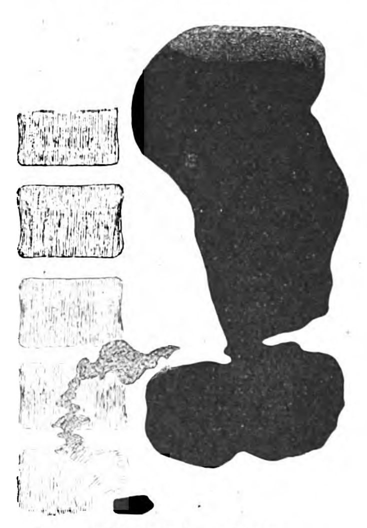


Abb. 6 (ders. Fall). Aufnahme bei liegender Pat. (s. auch Tafel XXXII).

war, eines undeutlich palpablen Tumors wegen, an einen vergrößerten linken Leberlappen gedacht worden, der nach Altschul mitunter die Sanduhrform des Magens im Röntgenbilde bedingen kann. Altschul meint, daß sich diese Form von der echten dadurch unterscheidet, daß das obere Depot keinen oder wenigstens keinen wesentlichen Wismutschatten enthält, sondern von einer auffallend großen Gasblase ausgefüllt erscheint, ein Phänomen, das, wie ein Blick auf die nebenstehenden Bilder zeigt, bei unserem Falle fehlt. Daß der Druckpunkt in der Gegend der fraglichen Nische vorlag, erscheint durch die Darüberlagerung der Gallenblase verständlich, ebenso, daß eine verzögerte Entleerung des oberen Magenteils vorlag. Nur das Nischensymptom in seiner klassischen Deutlichkeit wird durch den Operationsbefund nicht erklärt, um so mehr, als sich auch keinerlei Zeichen für ein Divertikel oder für Adhäsionen fanden, die mitunter das Zustandekommen einer „Ulkusnische“ bedingen. Simon teilt einen solchen Fall mit, bei dem die Autopsie die Tatsache erwies, daß eine nischenähnliche Ausbuchtung als „Resultat des Zuges kleiner Adhäsionen“ entstehen kann. In unserem Falle erscheint uns das Zustandekommen der Nische durch einen umschriebenen Spasmus der Magenwand, hervorgerufen durch den Druck der Gallenblase, trotz der Wirkungslosigkeit des Papaverins am wahrscheinlichsten. Jedenfalls kann man diese Fehldiagnose als nicht vermeidbar bezeichnen.

Einen ähnlichen jedoch nicht ganz so frappanten Fall einer Fehldiagnose auf Grund typischer Ulkuszeichen bei Sanduhrmagen teilt Schaak mit. Es handelte sich um eine 56jährige Frau, die seit einem Jahr klinisch Ulkussymptome hatte. Die Röntgenuntersuchung ergab einen Magen von Hakenform, an der Grenze zwischen oberem und mittelerem Drittel befand sich eine tiefe spastische Einschnürung; bei der Palpation bestand hier Druckempfindlichkeit. Die Röntgendiagnose lautete auf Ulkus ventriculi. Die Operation ergab aber außer einer Ptose einen normalen Magen. Veränderungen der Gallenblase, Verwachsungen mit der Leber, hatten den irreführenden Röntgenbefund verursacht.

Unsere Resultate bei Fällen, bei denen klinisch die Differentialdiagnose Ulcus ventriculi — Ulcus duodeni nicht zu lösen war, befriedigten nicht immer (Fall 41—44). Besonders auch die praktisch wichtige Unterscheidung von Ulcus duodeni und pericholezystitischen Adhäsionen machte mitunter Schwierigkeiten. Daß selbst dem erfahrensten Beobachter Irrtümer in nicht unerheblicher Zahl unterlaufen, zeigen die Ergebnisse Åkerlunds, welcher zwar bei dem „autoptischen Material der Kasuistik in mehr als 60% der Fälle eine richtige röntgendiagnostische Diagnose und weiterhin in etwa 20% eine richtige Wahrscheinlichkeitsdiagnose“ fällte, immerhin aber in fast 20% zu Fehldiagnosen kam die Diagnose offen lassen mußte oder sie nur alternativ stellen konnte. Die Ergebnisse Åkerlunds dürften einen Maßstab geben, was mit der Röntgendiagnostik beim Ulcus duodeni zu erreichen ist. Auch Aßmann hebt hervor, daß besonders die Entscheidung zwischen funktioneller Magenneurose und Ulcus duodeni nicht selten unmöglich ist, und daß das Röntgenverfahren in einer praktisch wichtigen Differentialdiagnose versagen kann.

Wir stimmen Schinz zu, daß besonders der negative Röntgenbefund „d. h. das Ausschließen eines Ulcus callosum für die einzuschlagende Therapie von außerordentlicher Wichtigkeit ist“. Bei klinischem Ulkusverdacht und unsicherer klinischer Operationsindikation kann das Röntgenverfahren trotz vorkommender Irrtümer die Entscheidung geben. Geringer schätzen wir die Möglichkeit ein, bei ohnehin vorliegender klinischer Operationsindikation Aufschluß über anatomische Einzelheiten zu erhalten.

Irrtümer in geringer Zahl erscheinen bei der röntgenologischen Ulkusdiagnose unvermeidbar. Ihre schlimmste Folge besteht in einer überflüssigen Laparotomie. Demgegenüber muß hervorgehoben werden, daß es mit Hilfe der Röntgendiagnostik in einer bedeutenden Anzahl von klinisch unklaren Fällen möglich ist, die Operationsindikation zu verneinen und somit dem Patienten eine Probelaparotomie zu ersparen.

Wie sich unsere Ergebnisse der klinischen Ulkusdiagnosen und der durch das Röntgenverfahren ergänzten Ulkusdiagnosen verhalten, kommt aus der untenstehenden Tabelle klar zum Ausdruck.

Ulkus und Differentialdiagnose.

Operativ geklärte Fälle.

	Allein durch klinische Untersuchung	ergänzt durch das Röntgenverfahren.
Richtige Diagnosen	58%	63%
Richtige Vermutungsdiagnosen . .	6%	16%
Falsche Vermutungsdiagnosen . .	8%	7%
Falsche Diagnosen	4%	2%
Keine Diagnose zu stellen (bzw. nicht geklärte Differentialdiagnosen).	14%	12%

Karzinom und Karzinomverdacht.

Nicht operierte Fälle.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operat. Diagnose
45	Friedrich G.	51 J.	Ca. ventriculi	Ein Ca. ventr. nicht nachweisbar. Wegen Fieber nicht operiert. Es entwickelt sich ein Typhus abdominal.	Nicht operiert
46	Henriette R.	42 J.	Verdacht auf Ca. ventriculi.	Keine Magenveränderung röntgenolog. nachweisbar. Der palpable „Tumor" durch Kotansammlung im Dickdarm vorgetäuscht. (Abb. 8 u. 9.)	„ „
47	Elisabeth W.	40 J.	Magen-Ca. Vergrößerung d. Leber.	Ca. pylori, Lebermetastasen.	„ „
48	August E.	68 J.	Ca. ventriculi?	Szirrhus des Magens. Wegen Diabetes nicht operiert.	„ „
49	Hermann L.	45 J.	Magen-Ca. m Lebermetastasen? Lebertumor?	Großer Lebertumor, der den Magen verdrängt, ein primäres Magen-Ca. nicht nachzuweisen.	„ „
50	Max M.	52 J.	Tumor des Colon transv.? Metast. i. Beckenschaufel.	Tumor gehört nicht dem Magen an.	„ „
51	Anna W.	56 J.	Ca. ventriculi.	Ca. ventriculi Sanduhrform, beginnende peritoneale Metastasen vor Schirm palpabel. Wegen der Metastasen u. des Kräftezustandes nicht operiert.	„ „
52	Friedrich P.	41 J.	Ca. ventriculi?	Hypertonischer Magen. Kein Anhalt für Karzinom.	Op. verw.
53	Hermann B.	46 J.	Ca. ventr. Primäres Gallenblasen-Ca.?	Kein Anhalt für Ca. ventriculi.	„ „
54	Paul H.	59 J.	Ca. in der Nähe d. Pylorus.	Kein Ca. röntgenologisch nachweisbar.	„ „
55	Johann K.	52 J.	Verdacht a. Magen-Ca.	Röntgenolog. keine Zeichen für Ca. oder Pylorusstenose.	„ „
56	Johann P.	62 J.	Ca. cardiae, Ca. des Ösophagus.	Ca. des Ösoph. und der Kardia. Hochgradige Stenose.	„ „
57	Karl Sch.	56 J.	Ca. ventriculi.	Ulcus carcinomatosum der kl. Kurvatur nahe Pylorus, wahrscheinl. Einbruch in Nachbarorgane.	„ „
58	Agathe Sch.	65 J.	Magen-Ca.?	Ca. des Pylorusteils des Magens, möglich auch ein Tumor, der erst sekundär mit d. Magen in Beziehung trat.	„ „
59	Gottfried W.	65 J.	Ca.?	Sanduhrmagen. Ob Ca. oder Ulkus röntgenolog. nicht zu entscheiden.	„ „

Operativ geklärte Fälle.

Differentialdiagose: Magentumoren — außerhalb des Magens gelegene Tumoren.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
60	Charlotte K.	56 J.	Magentumor? Kolontumor?	Tumor des Querkolons. Tumor gehört nicht d. Magen an.	Im Querkolon findet sich ein derber, fast das ganze Querkolon ausfüllende, karzinomatöser Tumor. Resektion des Kolontumors.
61	Berta K.	55 J.	Magentumor? Kolontumor?	Der Tumor gehört dem Magen nicht u. d. Kolon wahrscheinl. nicht an.	Primäres Ca. der Gallenwege. Vergrößerung der Gallenblase auf Gänseeigröße. Laparot. probat.
62	Wilhelmine Sch.	33 J.	Magen-Ca.?	Pat. nimmt nur $^1/_3$ der nöt. Kontrastbreimenge. Tumor gehört anscheinend nicht d. Magen an.	Rechtsseit. maligner Ovarialtumor. Laparotomia probatoria.
63	Katarine S.	57 J.	Magen-Ca.	Der palpable Tumor scheint röntgenolog. dem Magen nicht anzugehören. (Abb. 10.)	Gänseeigroßer Tumor am unt. Umfang des Col. transv. Multiple Ca.-Metastasen. Sektionsdiagn.: Kl. Uterus-Ca. mit ausgedehnter Metastasierung.
64	Friedr. F.	66 J.	Magen-Ca.? Gallenblasen-Ca.?	Verdacht a. Ca. d. Pylorusgegend.	Ausgedehntes Ca. der kl. Kurv. mit großen Drüsenmetastasen. Cholezystenteroanastomose.
65	Marie S.	51 J.	Multiple Tumoren im Abdomen.	Szirrhöses Ca. des Magens mit Metastasen.	Gr. Magentumor, der zirkulär von der kl. Kurv. nach der gr. Kurvatur verläuft. Ca.-Metastasen. Laparotomia probat.



Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
66	Gustel J.	40 J.	Ca. ventr.?	Anscheinend Tumor, der erst sekundär mit dem Magen in Verbindung getreten ist. (Abb. 11.)	R. Leberlappen, Gallenblase und Netzzipfel zu gut faustgr. Ca.-Klumpen verbacken. Magen klein, schmal. Primäres Gallenblasen-Ca. Laparotomia probat.
67	Georg D.	60 J.	Magen-Ca.	Verdachtsgründe für ein Ca. der kl. Kurv. oder ein Ca., das mit d. kl. Kurv. sekundär in Verbindung getreten ist. (Abb. 12.)	Der Magen ist an seiner kl. Kurv. von einem gr. harten Ca. eingenommen, das s. weit nach hinten hinüberzieht. Metastasen bis zur Kardia hinaufreichend. Hint G. E.
68	Marie B.	51 J.	Ca. ventr.	Verdacht auf Ca. pylori, vielleicht auch Lebertumor.	Zw. Gallenblase u. Duodenum Verwachsungen. Das obere Drittel der kl. Kurv. mit Leberunterfläche fest verbacken. Hier ein fast handtellergr, muldenförm. Ca. Vord. G. E. Braunsche Anastomose.

Klinischer Karzinomverdacht, röntgenologisch richtig widerlegt.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
69	Michael S.	46 J.	Magen-Ca.	Kein Anhalt für Magen-Ca.	Am Magen findet s. nach längerem Suchen ein ganz kl. aber deutl. kraterförmig. Ulkus an der gr. Kurv, etwa der Mitte entsprechend und an der Rückseite gelegen. Rötung und Verdickung der Magenwand. Vord. G. E. u. Braunsche Anastomose.
70	Albert K.	42 J.	Magen-Ca. und Magensenkg.	Ulcus callosum der Pylorusgegend, ein Ca. nicht sicher auszuschließen.	Pylorus hochgezogen. Duodenum im Anfangsteil adhärent an Leber. Kl. Verhärtung des Duodenums dicht hint. Pylorus. Hint. G. E.
71	Gustav H.	65 J.	Verdacht auf Magen-Ca.	Kein Ca. röntgenologisch nachweisbar.	Am Pylorus eine winzige Narbe, die von einem früh. vollk. abgeheilten Ulkus herzurühren scheint. Derbe Verwachsg. zw. Gallenblase u. Leber. Keine weit. Veränderung. Laparot. probat.
72	Hermann M.	56 J.	Magen-Ca.?	Verdacht auf Ulkus.	Am Pylorus einige strangförm. Adhäsion. Ein Ulkus oder Tumor ist nicht vorhanden. Hint. G. E.
73	Franz G.	44 J.	Ca.-Verdacht	Ulcus ventriculi.	Mitte der kl. Kurv. strahlig eingezogene Narbe eines Ulkus, das mit Pankreas verwachsen ist. Die Abtrennung gelingt leicht. Resektion. Histologische Untersuchung ergibt Ulkus.
74	Minna K.	43 J.	Ca. ventr.?	Kein Anhalt für Ca.	Aszites. Netz u. ganzes Peritoneum parietale mit Unmenge kl. grauer Knoten bedeckt. Unter dem Netz findet s. ein gr. Konglomerat miteinander verbackener Dünndarmschlingen, die den bei der Palpation festgestellten Tumor vorgetäuscht haben. Lap. prob.

Röntgenologische Bestätigung bei klinischem Verdacht auf Magenkarzinom.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
75	Friedr. L.	48 J.	Verdacht auf Magen-Ca.	Ca. der kl. Kurv. d. Magens, anscheinend Szirrhus.	Im oberen Teil der kleinen Kurv. ein umfangreicher Tumor mit Umgebung verlötet. Der Magen ist derart zusammengezogen, daß die Anlegung einer G. E. nicht mehr möglich ist.
76	Karl H.	42 J.	Ca.-Verdacht.	Großes ulzeriertes Ca. an ob. Hälfte der gr. Kur.	Fast der ganze Magen an kl. u gr. Kurv. von einem Ca. eingenommen. Laparotomia prob
77	Friedr. E.	53 J.	Verdacht auf Pylorus-Ca.	Pylorusstenos., röntgenologisch mehr malign. erscheind.	Ca., das am Pylorusteil sitzt und mit der Leber verlötet ist. Hint. G. E.
78	Amalie D.	33 J.	Ca. ventr.?	Ca. des Pylorus u. der Pars pylorica.	Etwa 3 Querfinger breit oberhalb des Pylorus ein fast apfelgroßer, das ganze Lumen umfassender, knolliger Tumor, der mit dem Pankreas verwachsen ist. Hint. G. E

Szirrhus.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
79	August R.	—	Magen-Ca.	Ca. der Pars pylorica, magen.	Schrumpfmagen. So hochgradige karzinomatöse Verwachsungen, das eine G.E. nicht mehr anzulegen möglich ist. Verwachsungen des Ca. mit Leber u. Kolon.
80	Friedr. F.	56 J.	Ca. ventriculi.	Verdacht a. Szirrhus	An gr. Kurvatur und hinterer Magenwand derb infiltrierendes Ca., daß hinten links bis zur Milz reicht, nach rechts den Pylorus von hinten umgreift, ohne sein Lumen zu verengern. Metastasen in Netz und Peritoneum. Laparotomia probat.
81	Karl S.	50 J.	Ca. ventriculi.	Magenszirrhus.	Der ganze Magen von Ca.-Gewebe durchwachsen. Kein Platz zur Anlegung einer Anastomose Jejunostomie.

Kardiakarzinom.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
82	August N.	57 J.	Kardia-Ca.?	Kardiakarzinom.	Kardiakarzinom. Witzelfistel.
83	Robert W.	66 J.	Ca. ventriculi.	Verdacht auf Pyloruskarzinom. (Abb. 13 und 14.)	Gr. schüsselförmiges Ca., daß von Kardia auf die vordere Magenwand übergreift. Laparotomia probat.
84	August K.	62 J.	Magen-Ca.?	Passagehindernis an Kardia, wahrscheinl. Kardia-Ca. von mäß. Größ. (Abb. 15 u. 16.)	Großes Kardia-Ca., das fast den halben Magen einnimmt. Gastrostomie.

Sonstige Magenkarzinomformen.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
85	Daniel W.	58 J.	Ca. ventriculi.	Großes Ca. der aboralen Magenhälft. mit Umgebung verwachsen.	Großes Ca., das nach dem Pankreas und der Wirbelsäule übergreift. Laparot. probat.
86	Hermann B.	48 J.	Magen-Ca.	Großes Ca. d. Magenfundus.	Faustgroßes Ca der gr. Kurv. Laparotomia probatoria.
87	Auguste J.	38 J.	Ca. ventriculi.	Ca. pylori und der kl. Kurvatur.	Faustgroßes Ca. des aboralen Magenteils. Vordere G. E.
88	Hermann R.	58 J.	Ca. ventriculi.	Großes Pylorus-Ca. Ca. d. Pars pyloric.	Fast doppelt faustgroßer Tumor, der mit seinem oberen Rand an der kl. Kurv. beginnend den Magen von hinten her umfaßt und mit dem Pankreas fest verwachsen ist. Vord. G. E. und Braunsche Anastomose.
89	Ida S.	64 J.	Magen-Ca.	Pylorus-Ca.	Pylorus-Ca. Resektion.
90	Auguste S.	43 J.	Ca. ventriculi.	Pylorusnahes Ca.	Gut pflaumengroßer Tumor, beweglich an gr. Kurvatur. Resektion. Dabei ergeben sich ziemlich feste Verwachsung. mit dem Pankreas.
91	Friedr. S.	66 J.	Ca. der kleinen Kurvatur.	Ca. d. Pylorusgegend gegen Leber nicht abgrenzb. Lebermetasten.	Leber mit Krebsknoten durchsetzt. Tumor der kleinen Kurvatur mit Leber verwachsen. Laparotomia probat.
92	Friedr. S.	46 J.	Ca. ventr.	Pylorus-Ca.	Handtellergroßes Ca. vom Pylorus bis zur Magenmitte reichend. Resektion.
93	Karoline P.	51 J.	Ca. ventr.	Ca. des Pylorus u. der kl. Kurv.	Hühnereigroßer Tumor 2 Querfing. breit vom Pylorus oralwärts beginnend. G. E.
94	Luise W.	41 J.	Ca. ventr.	Großes Ca. des Pylorus und der kl. Kurvatur.	Ausgedehntes und infiltrierendes Ca. der kleinen Kurvatur, das zum Teil auch auf die Vorderwand des Magen übergreift. Nicht resezierbar. Hint. G. G.
95	Gustav B.	47 J.	Ca. pylori.	Ca. pylori m. starker Ektasie u. Retention 3. Grades.	Ringförmiges Pylorus-Ca. Nicht resezierbar. Hint. G. E.
96	Karl B.	56 J.	Pylorusstenos., Gastrektasie, Ca.-Verdacht.	Pylorusstenose, Ca.-Verdacht. St. Retention. (20-Std.-Rest.)	Gut pflaumengroßes Ca. des Pylorus.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
97	Auguste T.	48 J.	Magen-Ca.	Maligne Pylorusstenose m. Gastrektasie u. Retention 2. Grades.	Magen groß, schlaff. Dicht oberhalb des Pylorus hühnereigroßer, den Magen schalenförmig umfassender Tumor, von dem aus weißliche Stränge in die Umgebung ausstrahlen.
98	Fritz Sch.	43 J.	Pylorus-Ca	Ca. des Pylorus u. d. Pars pylorica von etwa Faustgröße. 8-Stunden-Rest.	Gut faustgroßer, harter Tumor, der den Pylorusteil des Magens einnimmt. Tumor mit Querkolon in 6 cm Ausstrahlung verwachsen. Vord. G. E., da hint. der Verlötung wegen nicht angängig ist.

Karzinomfälle mit ausgesprochener Nische.

Nr.	Name	Alter	Stat. Diagnose	Röntgendiagnose	Operationsdiagnose
99	Friedr. T.	59 J.	Ca. cardiae et ventr.	Penetrierendes Ulc. der kl. Kurvatur mit ausgesproch. Nische.	Tumor umgreift die Kardia, reicht aboralwärts bis zur Nische der kleinen Kurvatur und ist dort zum Teil in die Leber gewuchert.
100	August B.	60 J.	Ca. ventr.	Pylorus-Ca., wahrscheinlich durchwachsen in Nachbarorgane. Große divertikelartige Nische. (Abb. 17.)	Am Pylorus gänseeigroßes Ca., das nach der kleinen Kurvatur ein Stück hinaufreicht, nach oben zu in Leber eingewachsen. Karzinomatöse Drüsen, hint. G. E.

Die Entscheidung, welchen Wert man dem Röntgenbefunde bei klinischem Verdacht auf Karzinom zumessen will, ist schwierig und verantwortungsvoll. Die Möglichkeit, ein Karzinom bei der Röntgenuntersuchung zu übersehen, ist zweifellos trotz moderner Untersuchungstechnik vorhanden, und die Folgen des Aufschiebens der Operation sind im Gegensatz zum Ulkus so schwerwiegende, daß ein negativer Röntgenbefund bei klinischem Karzinomverdacht kein Gegengrund gegen eine Probelaparotomie sein darf. Daß häufig ein klinischer Karzinomverdacht durch die Röntgenuntersuchung zutreffend widerlegt wird, beweisen die Fälle 45 und 46 und ferner eine Reihe von operativ geklärten Fällen, deren Mitteilung später erfolgt.

Bei den Fällen 45 und 46 waren es ganz besondere Gründe, die eine Probelaparotomie entbehrlich machten. Bei Fall 45, bei dem die klinische Diagnose mit dem negativen Röntgenbefund in Gegensatz stand, trat am Tage nach der Röntgenuntersuchung zu den Symptomen von seiten des Magens, zu der Mattigkeit, der Abmagerung und Appetitlosigkeit, die zum Verdacht auf ein Magenkarzinom geführt hatten, Fieber hinzu. Es entwickelte sich ein typischer Typhus abdominalis, den Pat. überstand. Die Gewichtszunahme von 107 auf zurzeit 141 Pfund, sein jetziges Wohlbefinden beweist, daß die Röntgendiagnose, die damals ein Karzinom ablehnte, den Tatsachen entsprach.

Wenn auch die Regel feststeht, daß nur der positive Röntgenbefund bei klinischem Karzinomverdacht die Operationsindikation bestimmen darf, so muß andererseits darauf hingewiesen werden, daß Karzinome mitunter im Röntgenbild vorgetäuscht werden. Fall 46 soll als nicht alltägliches Beispiel kurz besprochen werden: Bei der Patientin bestand nicht nur klinisch nach der Anamnese und Magenuntersuchung ein Verdacht auf Karzinom, sondern es war auch ein Tumor zu fühlen. Die Röntgenuntersuchung ergab eine Aussparung an der großen Kurvatur, die mit dem auch vor dem Röntgenschirm palpablen Tumor in Zusammenhang stand. Abb. 8 ist eine Pause der bei stehender Pat. angefertigten Röntgenplatte, die Aufnahme im Liegen ergab einen entsprechenden Befund. Dieser Befund entsprach genau einem Bilde „Karzinom der großen Kurvatur", das sich bei Aßmann, S. 471 abgebildet findet. Hier wie dort eine ziemlich flache, unregelmäßig begrenzte Aussparung an der großen Kurvatur. Bei dem von Aßmann mitgeteilten Fall fand man bei der Operation das Karzinom an erwarteter Stelle. Fall 46 schien durch die erste Röntgenuntersuchung noch nicht hinreichend

geklärt zu sein; wenn auch die Aussparung der sogenannten „Zähnelung" (Stoccada, Schütze, Schwarz u. a.) nicht ganz entsprach und der palpable Tumor dem entgegenzustehen schien, mußte an diese Möglichkeit gedacht werden. Es wurde daher bei der Untersuchung vor dem Röntgenschirm auf den Ablauf der peristaltischen Wellen besonders geachtet und es hatte den Anschein, als ob diese teilweise über die Gegend des vermeintlichen Tumors hinwegliefen.

Die „Geschwulst" konnte dem Kolon angehören, aber Erscheinungen eines Dickdarmkarzinoms hatte die Pat. nie gehabt, und bei der Größe der Aussparung und dem palpablen Tumor hätte man eigentlich solche erwarten müssen. Der Gedanke, ob es sich nicht viel-



Abb. 8 (Fall 46).
Karzinomaussparung bei klinischem Karzinomverdacht und palpablem Tumor, vorgetäuscht durch Kotansammlung im Dickdarm. (Aufn. bei stehender Pat.) Richtige Röntgendiagnose.

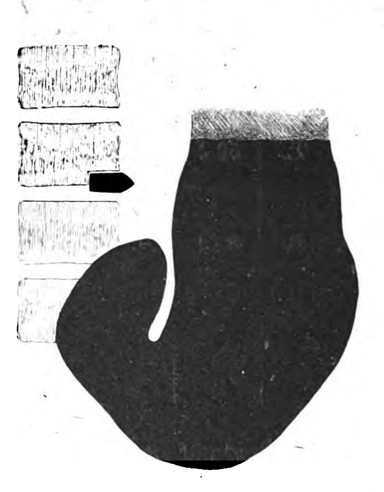


Abb. 9.
Ders. Fall am nächsten Tage. (Aufnahme bei stehender Pat.)

leicht um einen Kottumor handelte, dessen Druck auf die große Kurvatur die Aussparung verursachte, lag nicht fern und nach nochmaliger gründlicher Entleerung des Dickdarms ergab sich am nächsten Tage (Abbildg. 9) keine Spur mehr von einer Karzinomaussparung, ein gutes Beispiel für die Deformation des Magens durch kotgefüllten Dickdarm und ein Hinweis auf die Notwendigkeit sorgfältiger Schirmdurchleuchtung.

Aus den angeführten Fällen ergibt sich ferner eine andere äußerst wichtige Frage, nämlich die, ob man berechtigt ist, bei klinisch sicherem Magenkarzinom auf Grund des Ergebnisses der Röntgenuntersuchung Inoperabilität anzunehmen und auf die Operation zu verzichten. Die Fälle 47—51 zeigen, daß dies nur ausnahmsweise der Fall ist und zwar nur bei dem sicheren Nachweis von Lebermetastasen, die vor dem Röntgenschirm mitunter deutlicher erscheinen, als sie durch Palpation festgestellt werden können. Vom Nachweis von Metastasen abgesehen, kann der Röntgenbefund nie ein Grund gegen die Vornahme einer Operation beim Magenkrebs sein, wenn auch feststeht, daß der Nachweis eines Skirrhus oder eines Kardiakarzinoms die Aussichten für eine Radikaloperation verschlechtern.

In der Möglichkeit der Lokalisation von Tumoren ist die Röntgendiagnostik der alleinigen klinischen Untersuchung wesentlich überlegen. Es ist von praktischem Wert, daß es in der großen Mehrzahl der Fälle gelingt, die außerhalb des Magens gelegenen Tumoren von denen des Magens zu trennen. Gerade hierbei ist aber moderne Untersuchungstechnik mit Palpation vor dem Röntgenschirm evtl. in verschiedenen Körperlagen vermittelst des Trochoskopes unerläßlich. Die Diagnose allein auf Grund von Röntgenplatten zu stellen, ist meistenteils nicht möglich. Fall 63, Abb. 10 zeigt deutlich die Unsicherheit alleiniger Plattendiagnostik. Es ist ein Bild, anscheinend typisch für ein Pyloruskarzinom. Die Palpation ergab

aber die Möglichkeit, die „Karzinomaussparung" der Pylorusgegend durch Palpation vor dem Röntgenschirm weitgehend in ihrer Form zu verändern. Es konnte auf Grund des Durchleuchtungsbefundes die klinische Diagnose Magenkarzinom trotz des für Pyloruskarzinom typischen Plattenbefundes bezweifelt werden, eine weiter gehende Diagnose war nicht zu stellen, und das nimmt auch nicht wunder, wenn man erfährt, daß es nicht einmal bei der Probelaparotomie, sondern erst bei der Autopsie gelang, das Pyloruskarzinom als Metastasierung eines kleinen Uteruskarzinoms aufzuklären. Einen ähnlichen Fall teilt Dietlen mit, auch hier war eine exakte Diagnosenstellung nicht möglich. Es handelte sich um ein Karzinom, das vom Ductus choledochus seinen Ursprung genommen und den Pylorus derart umwachsen hatte, daß sich ebenso wie bei unserem Falle das typische Röntgenbild eines Pyloruskarzinoms ergab.



Abb. 10 (Fall 63).
Das Röntgenbild, scheinbar einem Pyloruskarzinom entsprechend, wurde bedingt durch Metastasen eines kleinen Uteruskarzinoms. (Aufnahme bei liegender Pat.) Röntgendiagnostisch war ein außerhalb des Magens gelegener Tumor vermutet worden. (Fall operativ und autoptisch geklärt.)

Besondere Schwierigkeiten machte uns in 2 Fällen die Differentialdiagnose Leber-Ca. — Karzinom der kleinen Kurvatur bei Verlötungen beider Organe. Wie ähnlich die Röntgenbilder bei diesen beiden Tumoren verschiedener Ätiologie sein können, bezeugen die Bilder 11 und 12. Hervorgehoben muß werden, daß bei Fall 67, dem Karzinom der kleinen Kurvatur, eine eigentliche Karzinomaussparung völlig fehlt. Es scheint sich vielmehr um einen durch Druck von der Leber her entstandenen Füllungsdefekt zu handeln. Die Schwierigkeiten der Untersuchung können bei solchen Fällen mitunter unüberwindlich sein, und das Hauptunterscheidungsmerkmal, „daß die Kontur an der Stelle der Einbuchtung bei Verdrängung von außen glatt, dagegen bei Tumorinfiltration der Magenwand selbst gewöhn-

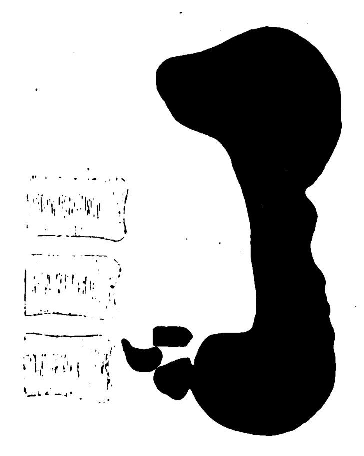


Abb. 11 (Fall 66).
Primäres Gallenblasenkarzinom (Aufn. bei liegendem Pat.) Röntgenologisch wurde zwar ein außerhalb des Magens gelegener Tumor vermutet, die Diagnoseblieb aber unsicher. (Fall operativ geklärt.) (s. Bild 12).

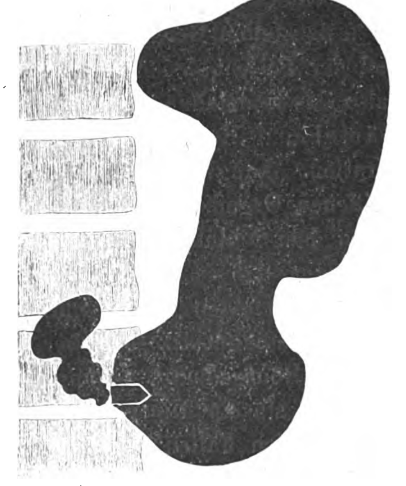


Abb. 12 (Fall 67).
Karzinom der kleinen Kurvatur des Magens. Das Bild ähnelt außerordentlich dem Bild 11 eines primären Gallenblasenkarzinoms. (Aufn. bei liegender Pat.) Röntgenologisch konnte Differentialdiagnose zwischen Magenkarzinom und Tumor, der erst sekundär mit Magen in Verbindung getreten ist, nicht gestellt werden. (Fall operativ geklärt.)

lich unregelmäßig gestaltet ist und dies auch bei Lagewechsel namentlich bei Seitenlage bleibt", kann im Stiche lassen. Der praktische Wert, vermittelst des Röntgenverfahrens über den Sitz von Tumoren genauen Aufschluß zu erhalten, ist aber immerhin so groß, daß er durch einzelne Irrtümer nicht wesentlich herabgemindert werden kann.

Der praktische Wert der Richtigstellung eines zu unrecht bestehenden klinischen Karzinomverdachtes ist nicht sehr wesentlich. Es wurde schon erwähnt, daß wir auf dem Standpunkt stehen, daß der negative Röntgenbefund bei klinischem Karzinomverdacht niemals die Probelaparotomie ersetzen kann. Daran ändern unsere eigenen guten diagnostischen Ergebnisse bei dieser Gruppe von Fällen nichts (Fall 69—74). Es ist ersichtlich, daß für die Stellung der Operationsindikation nur allein der klinische Verdacht maßgebend gewesen ist. Aßmann kommt ebenfalls zu dem Schluß, daß selbst bei wiederholten Untersuchungen das Vorliegen eines Karzinoms nicht mit genügender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Die Richtigkeit der gegenteiligen Ansicht Coles darf bezweifelt werden, trotz C.s guter Statistik auf Grund von über 600 Fällen. Interessant ist, daß mitunter 40—80 (!) Aufnahmen zur Klärung der Diagnose erforderlich gewesen sein sollen.

Den Begriff der sogenannten Frühdiagnose des Magenkrebses läßt man am besten fallen, er besagt nichts. Was bedeutet ein „Frühfall" von Magenkarzinom für den Chirurgen, was für den Internisten, was für den Röntgenologen? „Wenn man den Begriff des Frühfalles auf das negative Palpationsergebnis und das gleichzeitige Vorhandensein freier Salzsäure basieren will", so kann es bereits, wie Finckh an einer Anzahl von Fällen beweist, zur Radikaloperation zu spät sein. De Quervain betont, daß man nicht selten gerade bei kaum nachweisbaren klinischen Veränderungen Inoperabilität findet, wohingegen auch die ausgedehntesten Veränderungen im Röntgenbild die Möglichkeit operativer Entfernung des karzinomatösen Magenteiles nicht ausschließen. Aßmann beschreibt einen vermittelst des Röntgenverfahrens diagnostizierten Magenkrebs von Bohnengröße, nach der Röntgendiagnose also sicherlich ein „Frühfall", bei dem die ausgedehnten Metastasen die Gegenindikation für eine operative Entfernung bildeten. Echte Frühstadien wird der Röntgenologe ebensowenig wie der Chirurg oder der Internist festzustellen Gelegenheit haben, weil das Karzinom eben anfangs ohne Symptome verläuft und der Patient den Arzt nicht aufsucht. Eine röntgenologische Frühdiagnose in jetzigem Sinne, also das Feststellen eines unbedeutenden Befundes, hat praktisch keinen Wert. Schmieden, Härtel und Boas halten sogar die Spätoperation des Magens aussichtsreicher als die Frühoperation. Langes Bestehen des Karzinoms ist oft ein Zeichen einer gewissen Toleranz des ergriffenen Organismus gegenüber dem Karzinom. Wir glauben, daß Boas im Recht ist, wenn er zu dem Schluß gelangt, daß es eine Frühdiagnose des Magenkrebses nicht gibt. Wenn er ferner meint, daß es sie in Zukunft voraussichtlich nicht geben wird, so möchten wir auch dieses für die jetzigen Untersuchungsmethoden für richtig halten. Jedenfalls hat die verfeinerte Röntgendiagnostik in dieser Beziehung keinen Fortschritt gebracht.

Daß die Röntgenuntersuchung mitunter mehr leistet, als die klinische Untersuchung allein und daß durch sie ein klinischer Karzinomverdacht zur Gewißheit werden kann, steht fest und geht auch aus den Fällen 75 bis 78 hervor. Interessant ist, daß diese Fälle trotz der klinisch nicht bedeutenden Symptome sich als nicht mehr operabel erwiesen. — Bei klinisch sicherer Karzinomdiagnose (Fall 80—100) kann der Wert der Röntgendiagnostik nur darin bestehen, Anhaltspunkte für die Operabilität und die Art der in Frage kommenden Operation zu liefern. Dieser Wert darf aber bei der vorliegenden absoluten Operationsindikation nicht überschätzt werden. Bei der sicheren Diagnose Magenkarzinom muß eben operiert werden, und die Probelaparotomie gibt ein klareres Bild der vorliegenden Verhältnisse als die sorgfältigste Röntgenuntersuchung jemals liefern kann. Man kann daher versucht sein, in einwandfreien Fällen den Kranken die Röntgenuntersuchung zu ersparen. Gewiß wird der Röntgenbefund mitunter diagnostische Überraschungen liefern. Wir wiesen aber bereits darauf hin, daß ein selbst negativer Röntgenbefund bei klinischem Verdacht kein Gegengrund gegen einen operativen

Eingriff ist. Der Röntgendiagnostik bleibt daher in diesen Fällen in praktischer Hinsicht nur die Aufgabe, Verhältnisse mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu klären, die kurz darauf durch die Laparotomie sowieso festgestellt werden müssen.

Was den Vergleich des Wertes der diagnostischen Verfahren anbelangt, so besteht allerdings eine gewisse Überlegenheit des Röntgenbefundes gegenüber dem Ergebnis der klinischen Untersuchung. Sie besteht in der Möglichkeit der genaueren Lokalisation des Tumors, der Feststellung der Größe der Geschwulst, der Erkennung von Verwachsungen mit Nachbarorganen, der genaueren Prüfung der Motilität und des Nachweises von Lebermetastasen, die, wie bereits erwähnt, vor dem Röntgenschirm manchmal deutlicher gesehen werden, als sie zu palpieren sind. Dazu wird die Röntgenuntersuchung in einzelnen Fällen den Verdacht erwecken, daß eine Radikaloperation nicht mehr möglich, ja, daß selbst eine Gastroenterostomie nicht mehr anzulegen ist und zwar weniger oft bei massigen, großen Tumoren, als besonders beim Skirrhus. Radikal operabel ist ein Skirrhus, der als solcher im Röntgenbild deutlich erscheint, anscheinend sehr selten und bei den drei Fällen unseren Vergleichsmaterials (Fall 79—81) war auch die Gastroenterostomie bereits nicht mehr möglich.



Abb. 13 (Fall 83).
Für Pyloruskarzinom typischer Plattenbefund durch Wirbelsäulenkompression entstanden. Bei einem nicht diagnostizierten Kardiakarzinom. (Aufn. bei liegender Pat.) (Fall operativ geklärt.)

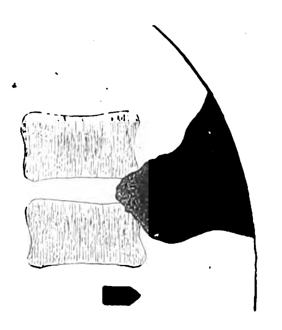


Abb. 14 (ders. Fall).
Aufnahme in rechter Schrägseitenlage. (Röntgenfehldiagnose durch Unmöglichkeit der Durchleuchtung bedingt.)

Man kann also dem röntgenologischen Befund eines Skirrhus einen gewissen praktischen Wert nicht absprechen, dazu kommt, daß bei ausgesprochenen Fällen die Röntgendiagnose leicht ist. Von ähnlichem Wert in praktischer Hinsicht ist der Nachweis eines Kardiakarzinoms. Kardiakrebse sind sehr selten radikaloperabel, Der röntgenologische Nachweis ist hier aber häufig schwer, jedenfalls nicht mit solch großer Sicherheit möglich wie beim Skirrhus. Bei der Untersuchung des Kardiakarzinoms zeigt sich ganz besonders die Unentbehrlichkeit der Schirmdurchleuchtung. Eine schwere Fehldiagnose bei Fall 83 hatte ihren Grund darin, daß die Schirmuntersuchung einer Betriebsstörung wegen nicht vorgenommen werden konnte. Die Aufnahme im Liegen (Abb. 13) erweckte den Verdacht auf ein Pyloruskarzinom und die Blendenaufnahme der Pylorusgegend in rechter Schrägseitenlage unter Kompression (Abb. 14) schien diese Diagnose zu sichern. Die Operation ergab aber, daß es sich um ein Kardiakarzinom handelte, und die Pylorusaussparung ist als ein Füllungsdefekt durch Druck der Wirbelsäule entstanden anzusehen. Auf die außerordentliche Ähnlichkeit solcher Füllungsdefekte mit karzinomatöser Wandfüllungsinfiltration ist oft hingewiesen worden z. B. von Stierlin und Aßmann. Vermittels der Plattendiagnose allein ist ein Kardiakarzinom nicht zu erkennen, wenn nicht ein darauf hindeutender klinischer Verdacht besteht und dementsprechend eine besondere Aufnahmetechnik angewandt wird. Aber auch die vielfach empfohlenen Aufnahmen in starker Beckenhochlagerung versagen häufig. Aßmann zieht daher in solchen Fällen das

alte Verfahren der Luftaufblähung des Magens vor, das auch Cole, Faltin und Haenisch wieder anzuwenden raten. — Macht schon die röntgenologische Diagnose des Kardiakarzinoms mitunter Schwierigkeiten, so läßt das Röntgenverfahren auch bei der Feststellung der Größe des Tumors manchmal im Stich. Das geht auch bei unserem mitgeteilten Material aus Fall 84 hervor. Auf der beigegebenen Abbildung 15, bei stehender Patientin angefertigt, ist es nicht möglich, den unteren Pol der Karzinomaussparung sicher zu erkennen. Das Bild in extremer Beckenhochlagerung mit gleichzeitiger Füllung der Speiseröhre in der Aufnahmetechnik nach Palugyay sollte hier Aufschluß geben. Die Methode versagte aber in diesem Fall. Man müßte nach der Abb. 16 annehmen, daß nur ein mäßig großer Tumor

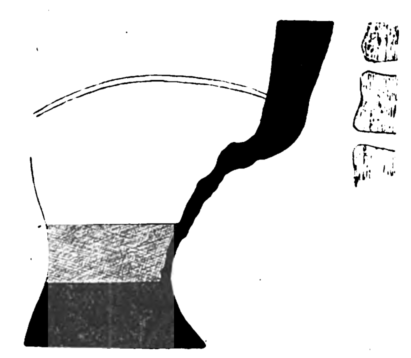


Abb. 15 (Fall 84).
Kardiakarzinom. (Aufnahme im Stehen.) Beurteilung der Größe des Tumors nicht möglich (s. Bild 16).

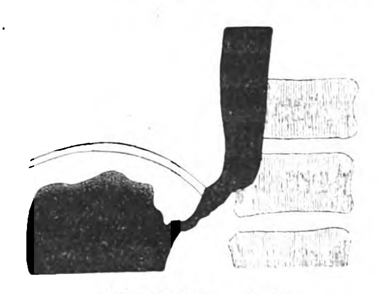


Abb. 16 (ders. Fall).
Zur Beurteilung der Größe des Tumors. Aufnahme in extremer Beckenhochlagerung. Röntgenologisch unrichtige Beurteilung der Größe des vorliegenden Tumors, der sich, wie die Operation ergibt, die ganze obere Magenhälfte umfaßt und auf Grund der Röntgenbilder wesentlich kleiner geschätzt wurde. (Fall operativ geklärt.)

vorläge; die Probelaparotomie ergab aber eine mächtige Geschwulst, die die ganze obere Magenhälfte umfaßte. Die Erklärung für diese irrtümliche Beurteilung der Größe des Tumors ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß der noch gut bewegliche untere Magenabschnitt bei der starken Beckenhochlagerung kopfwärts rückte und mit seinen unveränderten Wandabschnitten die unteren Teile der Geschwulst überlagerte. Nicht nur beim Kardiakarzinom sondern auch bei Magentumoren anderen Sitzes kann die Beurteilung der Größe nach dem Röntgenbild Schwierigkeiten machen. Die allgemeine Regel, daß die Tumoren gewöhnlich größer sind, als sie im Röntgenbild erscheinen, fanden wir bestätigt.



Abb. 17 (Fall 100).
Ulcus carcinomatosum durchgebrochen in Leber. Das Bild entspricht durchaus demjenigen Nr 4. (Fall 37 eines penetrierenden Ulcus ventriculi.) Aufn. bei stehendem Pat. Richtige Röntgendiagnose. (Fall operativ geklärt.)

Zwei Karzinomfälle mit ausgesprochener Nischenbildung (Fall 99 und 100) geben zu einer Gegenüberstellung mit Ulkusfällen Anlaß, bei denen es zu außerordentlich ähnlichen Bildern kam. So kann es unmöglich sein, röntgenologisch ein Magenulkus von einem Magenkarzinom zu trennen. Man gelangt auch hier an die Grenze der diagnostischen Möglichkeiten des Röntgenverfahrens. Die Ähnlichkeit der Bilder 4 und 17 ist frappant und doch handelt es sich bei Fall 37 um ein Ulkus, bei Fall 100 um ein Karzinom. Aßmann erwähnt, daß das Karzinom mitunter kraterförmige Geschwüre bilde, diese seien aber gewöhnlich flach, beim Ulcus callosum tief, dazu sei die Gasblase beim Ulcus penetrans nicht selten, beim Karzinom aber nur ganz ausnahmsweise anzutreffen. Diese und alle anderen Unterscheidungsmerkmale können aber, wenn auch selten, im Stich lassen.

Über die Umwandlung eines Ulkus in Karzinom, eine Tatsache, deren Häufigkeit bekanntlich umstritten ist, vermag das Röntgenverfahren, wie Mühlmann zutreffend betont, nichts auszusagen. Wir sind auch nicht der Ansicht, daß ein dem Magenulkus ähnelndes Röntgenbild bei einem Magenkarzinom irgendeinen sicheren Hinweis in bezug auf die Ätiologie enthält.

Bei der Beurteilung des praktischen Wertes der Röntgendiagnostik des Magenkarzinoms erhebt sich vor allem die Frage, ob das Verfahren verbunden mit der klinischen Untersuchung mehr leistet, als die klinischen Methoden allein. Die nebenstehende Tabelle beantwortet die Frage für unsere Klinik.

Karzinom und Differentialdiagnose.

(Operierte Fälle.)

	Nur mit klinischen Methoden untersucht	Ergänzt durch Röntgenverfahren
Richtige Diagnosen	54%	68%
Richtige Vermutungsdiagnosen	18%	14%
Falsche Vermutungsdiagnosen	6%	8%
Falsche Diagnosen	4%	5%
Keine Diagnose zu stellen (bzw. nicht geklärte Differentialdiagnosen)	8%	5%

War bei der Ulkusdiagnose der negative Röntgenbefund für das Ausschließen der Krankheit von praktischem Wert, so liegen beim Karzinom die Verhältnisse umgekehrt. Nur der positive Befund darf das Handeln des Chirurgen beeinflussen. Eine Ausnahme machen allein die Fälle, bei denen der klinische Karzinomverdacht mit einer anderen schweren organischen Erkrankung, die eine Operation wenig ratsam erscheinen läßt, zusammenfällt. Bei einem schweren Vitium cordis z. B. oder bei einem Diabetes wäre man zweifellos berechtigt, bei negativem Ausfall der Röntgenuntersuchung trotz klinischer Verdachtsmomente auf die Operation zu verzichten. Es ist immerhin nur eine kleine Minderzahl von Fällen, bei denen fälschlich eine ausschließende röntgenologische Karzinomdiagnose bei tatsächlich vorhandenem Krebs gestellt wird.

Die Art einer auszuführenden Operation kann auf Grund des Röntgenverfahrens mitunter mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit schon vor der Laparotomie erkannt werden. Der Nachweis eines Szirrhus und Kardiakarzinoms spricht mit einer großen Wahrscheinlichkeit für Inoperabilität. Ein negativer Röntgenbefund ist aus dem Grunde von nur geringem praktischen Wert, da die Frage, ob operiert wird oder nicht, schon durch den klinischen Karzinomverdacht in positivem Sinne entschieden ist.

Zusammenfassung.

1. Die Diagnose sowohl des Ulcus ventriculi als auch des Karzinoms ließ sich bei Zuziehung des Röntgenverfahrens gegenüber der lediglich auf den sonstigen klinischen Untersuchungsmethoden beruhenden Diagnose in einem nennenswerten Prozentsatz (s. Tabelle S. 417 und S. 427) verbessern.

2. Einzelne Fehldiagnosen sind trotz sorgfältiger Technik der Untersuchung unvermeidbar.

3. Trotz dieser unvermeidlichen Irrtümer kann die Röntgenuntersuchung bei klinischem Ulkusverdacht und unsicherer klinischer Operationsindikation die Entscheidung liefern, ob die Operation angezeigt ist oder nicht.

4. Beim Verdacht auf Karzinom kann ein negativer Röntgenbefund die Probelaparotomie nicht ersetzen. Der praktische Wert einer negativen Röntgendiagnose ist also in diesen Fällen für den Chirurgen gering.



5. Die Erkennung anatomischer Einzelheiten durch das Röntgenverfahren bei vorliegender Operationsindikation hat zumeist mehr theoretisches Interesse als praktischen Wert.

6. Eine röntgenologische „Frühdiagnose“ des Magenkarzinoms ist nicht möglich.

Literatur.

Altschul: Sanduhrform der Magen, vorgetäuscht durch Erkrankungen der Leber. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1914, Bd. XII, H. 3.

Derselbe: Nischenschatten ohne Vorhandensein eines Ulkus. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1922, H. 3.

Aßmann, Herbert: Die klinische Röntgendiagnostik der inneren Krankheiten. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1922.

Barsony: Beiträge zur Diagnostik des postoperativen Jejunal- und Anastomosenulkus. Wien. kl. W. 1914, Nr. 29.

v. Bergmann: Zur Diagnostik des Magenkarzinoms mittels der Röntgenkinematographie. Kongreß f. inn. Med. Wiesbaden 1912.

Cole, Lewes Gregory: Die Diagnose des Magenkrebses mittels der Serienröntgenographie. New York Med. Journal, Febr. 1914.

Derselbe: 14 operativ bestätigte Fälle von induriertem Magengeschwür. American Journal of roentgenology, Nov. 1915.

Cramer: Kurze Demonstration zur Frage des Ulcus ventriculi. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1921, H. 3, S. 265.

Dietlen: Röntgenologische Fehldiagnosen bei Magenerkrankungen. 29. Kongreß f. inn. Med.

Eisenstein: Kritische Untersuchungen zur Röntgendiagnostik des Ulcus ventriculi et duodeni. Medizin. Journ. Bd. 1, Nr. 3/7. Zentralorgan 1922, H. 6.

Faltin, R.: Über Magenaufblasung mit besonderer Berücksichtigung der Operabilität des Magenkarzinoms. Finska läkaresellskapets handlingar 1921, Nr. 7/3. Ref. Zentralorgan 1922, H. 5.

Faulhaber: Über den jetzigen Stand der Diagnose des Ulcus ventriculi. M. M. W. 1922, S. 2476.

Faulhaber und v. Redwitz: Über den Einfluß der zirkulären Magenresektion auf Sekretion und Motilität des Magens. Med. Klinik 1914, H. 16.

Finckh: Röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenkrankheiten. Beitr. zur klin. Chir. Bd. 68.

Haenisch, Fedor: Magenblähung in der Röntgendiagnostik. Archives of the Roentgen Ray, April 1914.

Haudek, M.: Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1921, H. 6.

Jaworski: Vergleichende Untersuchungen über röntgenologische und klinische Befunde am Magen. D. m. W. 1915, Nr. 20.

Kocher, Albert: Die Diagnose und chirurgische Therapie des Ulcus ventriculi et duodeni. Archiv f. klin. Chir. 1921, Bd. 115.

Koll, Eduard: Über die Röntgendiagnose von Geschwür und Neubildung am luftgeblähten Magen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 24, H. 4.

Menville, L.: Roentgen ray diagnosis of gastric and duodenal lesions. Southern med. journ. 1921, Nr. 8. Ref. Zentralorgan 1922, Nr. 7.

Mühlmann, E.: Ulcus callosum ventriculi und Sanduhrmagen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1919, H. 6.

Palugyay, Josef: Zur Technik der Darstellung der Kardia und des unteren Ösophagusabschnittes im Röntgenbild. Med. Klinik 1920, Nr. 46.

Derselbe: Die röntgenologische Untersuchung des Kardiakarzinoms mittels der Beckenhochlagerung. Med. Klinik 1921, Nr. 1.

Pordes: Methodenwahl in der Röntgendiagnostik Die unzweckmäßigen und zweckdienlichen Wege. Med. Klinik 1921, Nr. 50.

de Quervain, F.: Über die praktische Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen des Magen-Darmkanals. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1912, Nr. 27.

Roubitschek, R. und Reiser, M. W.: Zur Diagnose des Magenkarzinoms. Archiv f. Verdauungskrankheiten Bd. 19.

Schaak, W.: Fehldiagnose von Ulcus ventriculi bei Cholezystitis. Chir. Fak.-Verhandl. d. wissenschaftl. Vereinigung d. Peter-Paul-Koll. St. Petersburg 1920. Ref. Zentralorgan Bd. 13, H. 2, S. 123.

Schinz, H. R.: Das Ulkusleiden im Röntgenbild und seine Kontrolle durch den Operationsbefund. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1921, Bd. 34.

Schmieden und Härtel: Röntgendiagnose chirurgischer Krankheiten. Berl. klin. W. 1909, Nr. 15/17.

Strauß: Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 21.

Schüller: Klinische Erfahrungen über die Leistungen, die Grenzen und die Fehlerquellen bei der Röntgendiagnose der geschwürigen und krebsigen Veränderungen des Magens. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 78.

Schütze: Die Zähnelung der großen Kurvatur und ihre Kritik. Berl. kl. W. 1920, Nr. 39.
Schwarz: Bemerkungen zu der Arbeit von Schütze: „Die Zähnelung der großen Magenkurvatur im Röntgenbild und ihre Kritik." Berl. kl. W. 1921, Nr. 1.
Simon: Einige Vergleiche zu den Röntgenbefunden der Autopsie. Zur Röntgendiagnose des runden Magengeschwürs. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 19.
Stockada: Über die Bedeutung der Zähnelung der großen Kurvatur des Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1920, H. 5.
Stierlin, Eduard: Klinische Röntgendiagnostik des Verdauungskanals. Wiesbaden, Bergmann 1916.

Aus der I. inneren Abteilung des städt. Krankenhauses Berlin-Neukölln.
(Direktor Prof. Dr. Rudolf Ehrmann)

Über Akromegaloidismus.

Von **R. Ehrmann** und **L. Dinkin**.

(Hierzu Tafel XXXI u. XXXII, Fig. 5 u. 6.)

Die nebenstehenden Abbildungen sollen die Aufmerksamkeit auf eine von uns relativ häufig beobachtete Veränderung lenken, die als Akromegaloidismus bezeichnet werden kann. Während die erste Abbildung die äußerliche Erscheinung, die Sella turcica und das Handskelett einer echten Akromegalie darstellen, sehen wir die entsprechenden Veränderungen in den weiteren 2 Fällen nur mehr oder minder angedeutet.

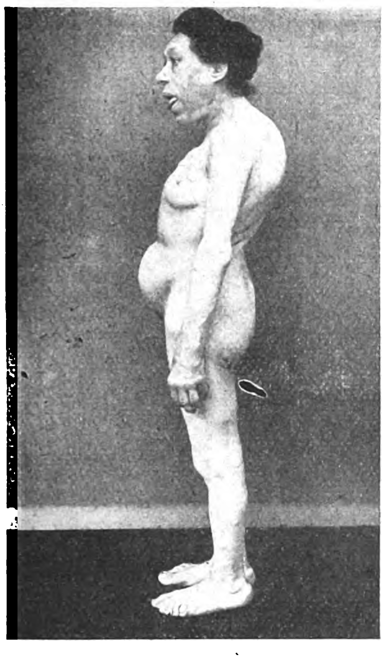


Fig. 1.

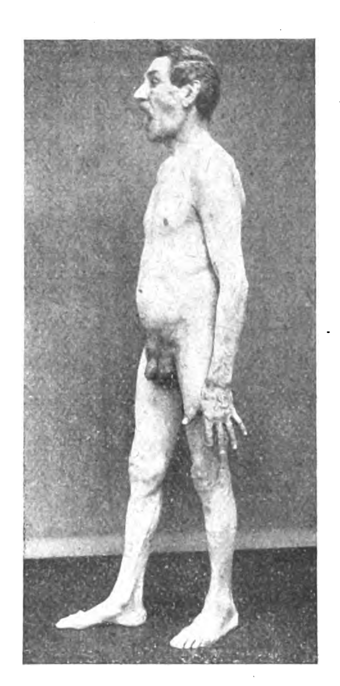


Fig. 2.

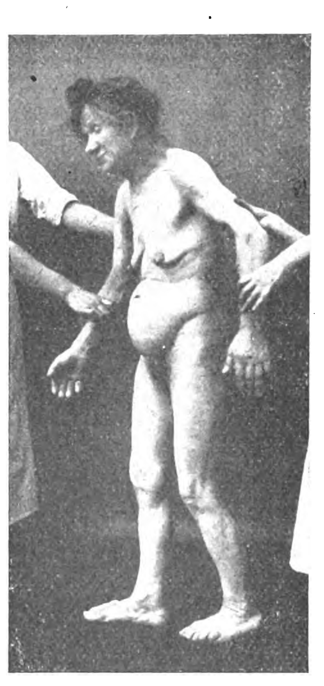


Fig. 3.

Wir haben in den letzten 5 Jahren ca. 45 einschlägige Fälle beobachtet, die wegen verschiedener Beschwerden, vorwiegend rheumatischer Natur, das Krankenhaus aufsuchten und an denen gelegentlich der allgemeinen Untersuchung der in den Abbildungen wiedergegebene Status auffiel, und zwar die vergrößerten Hände und Füße, verdickte Arcus supraorbitales, vergrößerte Zunge usw. In 15 Fällen konnte auch eine Vergrößerung der Sella turcica röntgenologisch nachgewiesen werden.

Diese Veränderungen sind ausgesprochen stationär und wohl, worauf wir schon hingewiesen haben[1]), analog dem Basedowoid auf eine konstitutionell bedingte Hyperfunktion der Hypophyse zurückzuführen.

[1]) Berliner klinische Wochenschrift 1917, Nr. 49, Zeitschr. für physik. u. diätetische Therapie, 1918, H. 8/9, Klinische Wochenschrift 1922, Nr. 43.

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Köln (Direktor: Prof. K. Cramer).

Über Olliersche Wachstumsstörung und Chondromatose des Skeletts.

Von

Dr. med. **M. Hackenbroch**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XXXIII.)

In der Festschrift für Cramer wurden jüngst (Archiv für orthopädische Chirurgie) einige hierher gehörige Fälle beschrieben. Seit Frangenheims ausführlichen Mitteilungen aus dem Jahre 1912 ist hierüber nichts wesentliches mehr gebracht worden. Die Kenntnis der mir teils durch Zufall, teils durch gütiges Entgegenkommen der betreffenden Herren leitenden Ärzte bekannt gewordenen Fälle — es sind ihrer drei —, machte es mir möglich, zu dem nichts weniger als eindeutigen Thema nochmals das Wort zu ergreifen. Auf Grund mehrfacher Überlegungen und Tatsachen kam ich dazu, mich der Ansicht Frangenheims anzuschließen, „eine Olliersche Wachstumsstörung gibt es nicht". Aus äußeren Gründen war es leider nicht möglich, alle hierin gehörigen zum Teil röntgenologisch sicher interessanten Röntgenogramme zu bringen. Das liebenswürdige Entgegenkommen des Herausgebers dieser Zeitschrift hat dies aber doch noch ermöglicht, und so lasse ich denn in der Folge die interessantesten Bilder erscheinen mit ausführlichem Befunde.

Zuvor sei ein kurzer Auszug aus der letzten Literatur zu diesem Gegenstand gebracht, im Anschluß daran in gedrängter Kürze die Krankengeschichten, schließlich die Röntgenbefunde.

Ich gebe zunächst die Definition der allgemeinen Chondromatose des Skeletts. Die Krankheit (Dyschondroplasie) wird charakterisiert als eine angeborene Affektion der Knochen in ihrer Entwicklung, ausgezeichnet durch Unregelmäßigkeit und Verzögerung der Ossifikation der Intermediärknorpel. Das für das Längenwachstum der Knochen bestimmte Knorpelgewebe vollzieht nicht den normalen Verknöcherungsprozeß. Es bewahrt seine Struktur und persistiert in Form von mehr weniger regulären Knorpelmassen, welche oft sehr lange Zeit zur Umwandlung in Knochengewebe brauchen. Gleichzeitig trifft man in den langen Röhrenknochen, in der Gegend der Epiphysenknorpel, osteokartilaginäre Tumoren, die den unter dem Namen der osteogenen Exostosen beschriebenen ähnlich sind. Sie formen die juxtaepiphysären Knochenteile in transparente, aufgetriebene voluminöse Massen um. Dabei ist die Epiphyse mehr weniger knorpelig geblieben und zeigt weniger Kochensubstanz als eine normale Epiphyse desselben Lebensalters. Gleichzeitig mit diesen Entwicklungen in der Knorpelzelle und der dadurch bedingten Verzögerung der Ossifikation können sich die Diaphysen und die Epiphysen deformieren. Aus diesen Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung des Intermediärknorpels resultieren Wachstumshemmungen und Deformationen in Gestalt von Krümmungen und Detorsionen."

Wittek hatte nun im Jahre 1906 eine Anzahl von Fällen Olliers und eigenen zusammengestellt, auf die die Charakteristik wohl zutraf, die aber außerdem noch das Besondere hatten, daß die Affektion bei ihnen, abgesehen von den Enden der Extremitäten halbseitig lokalisiert war. Nach dem ersten Beschreiber nannte er das Krankheitsbild Olliersche Wachstumsstörung. Frangenheim seinerseits konnte auf Grund einer eingehenden Kritik aller bis dahin bekannter Fälle — nur der Fall Thiemanns fehlt, der aber nur zur Stütze seiner Theorie dienen kann —, die O. W. nicht als Krankheitsbild sui generis anerkennen. Er verlangte dazu:

1. strengste Halbseitigkeit.
2. jahrelange Beobachtung, ob auch die strenge Halbseitigkeit bewahrt bliebe. Dem ersten Einwand konnte 1918 Bojesen genügen. Der 2. wurde von ihm als unwahrscheinlich abgelehnt, da bisher noch nie ein Neuauftreten von Chondromen beobachtet worden sei an Knochen, die bisher röntgenologisch frei gewesen wären.

Außer diesem finden sich in der Literatur nach 1913 nur spärliche Andeutungen. (Engel, 1920, doppelseitig; Koos, 1921, doppelseitig; Bloodgood, 1921, nicht im Original erreichbar, anscheinend doppelseitig; Meyerding, summarisch, kein einseitiger Fall.)

Ich lasse nun in gedrängter Kürze das Klinische der 3 Fälle folgen. Der 3. konnte nach 14 Jahren noch einmal nachuntersucht werden, worin das Besondere dieser Veröffent-

fichung beruhen dürfte, der erste nach 4 Jahren. In extenso sind die Fälle in der Festschrift für Cramer beschrieben (Archiv für Orthop. u. Unfall-Chirurgie).

Fall 1. P. G. Krankengeschichte und Röntgenbilder zu diesem Falle verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Frangenheim, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik Augustahospital und des Herrn Dr Landwehr, Leiter des Krüppelheims Dormagenstiftung, beide zu Köln.

Familiengeschichte völlig ohne Befund. Gesunde Eltern, 10 gesunde Geschwister. Seit Geburt besteht nach Angabe der Eltern Verkrümmung des linken Fußes, des rechten Ellenbogens, des rechten Beines und Fußes. Allmähliche Zunahme der Mißstaltungen mit fortschreitendem Wachstum. 1918 Juli, erstmalige Behandlung im Bürgerhospital Köln, chirurgische Universitätsklinik. Seit 1921 im Krüppelheim Dormagenstiftung. Früher nie krank, im besonderen auch keine englische Krankheit.

Auszug aus Krankenblatt 1918: Hochgradige Verkrümmung beider Unterschenkel, X-Beine beiderseits, Auftreibung des rechten Handgelenks, multiple Knochenauswüchse in der Gegend der Kniegelenke, an der 6., rechten und linken Rippe und an den Zehen.

Im Röntgenbild an beiden Fibulaköpfchen Enchondrome, ebenso an beiden Füßen.

20. 7. 18. Operation: Resektion eines Fibulaköpfchens zur Sicherstellung der Diagnose. Gipsverband. Entlassung.

Pathologisch-anatomischer Befund: Typisches Enchondrom.



Abb. 1.

Befund am 20. 8. 1921 im Krüppelheim: Größe und Aussehen dem Alter entsprechend (s. Abb. 1.) Gesunde Gesichtsfarbe, guter Ernährungszustand, graziler Körperbau. Psychisches Verhalten und Intelligenz dem Alter entsprechend. Keine Asymmetrie des Schädels, keine abnorme Konfiguration. Hypertrophie des lymphatischen Rachenrings. Am Halse beiderseits keine Drüsen tastbar. Innere Brust- und Bauchorgane ohne krankhaften Befund. Rumpf: Auf der linken 6. Rippe in der vorderen Axillarlinie erbsengroße rundliche Anschwellung von sehr harter Konsistenz. Eine gleiche haselnußgroße, ungefähr an entsprechender Stelle rechts, weder spontan noch auf Druck schmerzhaft. Obere Extremität:

Oberarmlänge: rechts	20 cm,	links	22,5 cm,
Unterarmlänge: Ulna rechts	16 cm,	„	20 cm,
Radius rechts	17 cm,	„	20 cm.
Umfang: Ellenbogengelenk rechts	20 cm,	„	18,5 cm,
„ Handgelenk rechts	14 cm,	„	13,5 cm.

Rechtes Ellenbogengelenk unregelmäßig konturiert. Äußerer Epykondylus verdickt, knöcherne Konsistenz. Rechte Ulna an mehreren Stellen abnorm gekrümmt. Epiphysengegenden oben und unten verdickt. Daraus resultiert Deformität der Ellenbogen- und Handgelenksgegend. Hand in mäßiger ulnarer Abduktion. Im Ellenbogengelenk deutliches Reiben. Sonst alle Gelenke oben frei. Endglied des 5. Fingers in Abduktionsstellung, etwas verdickt. Mittelphalange des 4. Fingers am proximalen Ende verdickt, steht ebenfalls in Abduktion. Alle Verdickungen sehr hart. Linke obere Extremität ohne Befund. Untere Extremität:

Längsmaße: Oberschenkel rechts	37 cm,	links	37 cm,
„ Unterschenkel rechts	28 cm,	„	27 cm,
Umfang: Oberschenkelmitte rechts	29 cm,	„	30 cm,
„ Patella rechts	25 cm,	„	25 cm,
„ Wadendicke rechts	20 cm,	„	21 cm,
„ Malleolen rechts	20 cm,	„	18 cm.

Rechte untere Extremität: Unterschenkel in starker X-Stellung, Fuß in kompensatorischer Varusstellung. Oben außen über der Fibula 8 cm lange glatte Operationsnarbe. An den Mittel- und Endphalangen der Zehen 2—4 Verdickungen, analog. denen an den Fingern. Alle Gelenke frei.

Linke untere Extremität: Gegend der Fibulaepyphysen oben und unten verdickt, harte Konsistenz Fuß in extremer Valgusstellung, ganze Fußgelenksgegend deformiert. Köpfchen der Metarsalien 2—5 sowie Mittel- und Endphalangen der Zehen 2—4 sind verdickt. Alle Gelenke frei.

Alle Reflexe gut auslösbar. Keine Sensibilitätsstörungen. Wassermannreaktion negativ. Bestimmung der Phosphorsäure im Blut (Dr. Vorschütz, med. Klinik Augustahospital) ergibt 19 mg. Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten: Nicht erhöht.



22. 8. 21 Metaphysiotomie der rechten Tibia. Keilosteotomie am linken äußeren Fußknöchel. Korrektur im Gipsverband. Histologische Untersuchung des resezierten Fibulaendes: reichlich verkalkter hyaliner Knorpel, typisches Enchondrom.

Erst nach 2 Monaten Konsolidierung. Bis zum vorläufigen Abschluß der Beobachtung Ende Mai 1922 keine weitere Veränderung eingetreten, keine stärkere Deformierung, kein Rezidiv der Korrekturen, kein meßbares Wachstum der Geschwülste. Gang mit Stock gut und schmerzlos.

Fall 2. E. W., Mädchen, 8 Jahre alt. (Für Krankenblatt und Röntgenbild bin ich dem leitenden Arzte der Provinzial-Krüppelheilanstalt Süchteln, Rheinland, Herrn Dr. Roeren zu Dank verpflichtet.) Mutter an Gallensteinleiden gestorben, 8 gesunde Geschwister. 10 Monate Muttermilch. Spät laufen gelernt. Seit dem 2. Lebensjahre zunehmende Verkrümmung der Beine. Vor einigen Jahren osteotomiert, danach wieder verschlimmert.

Befund am 6. 8. 21. Unterentwickeltes Mädchen in leidlichem Ernährungszustande. 1,03 cm groß, Kopf symmetrisch. Augen und Ohren ohne Befund. Zähne gut. Keine Zeichen von Rachitis. Mundhöhle ohne Befund. Brust: Rechte Seite abgeflacht. An der 4., 6. und 7. Rippe rechts spitzige Verdickungen wie etwa nach Frakturen mit Dislokation. Herz und Lungen ohne Befund. Leib: Dünne Bauchdecken, geringes Fettpolster. Wirbelsäule: Leichte Kyphoskoliose der Lendenwirbelsäule, nach links konvex. Becken: Verdickung oberhalb der rechten Spina iliac. ant. sup., nicht schmerzhaft. Obere Extremität: Rechter Oberarm gegen links um 3 cm verkürzt. Verdickung und stumpfwinklige Abbiegung nach außen direkt unterhalb des Schultergelenks, nicht schmerzhaft. Bewegungen in Schulter und Ellenbogen frei. Oberarmdicke rechts gegen links 1 cm geringer. Vorderarm rechts gegen links um 1 cm verkürzt 0,5 cm dünner. Nicht deformiert. Handbewegungen frei. Kolbige Verdickungen mit unregelmäßigen, kleinhöckeriger Oberfläche am Grundglied Fingers 2—5, am Mittelglied 5, 3, 2, am Metakarpale 3. Am stärksten befallen sind die Finger 2 und 3, die stark aufgetrieben und verdickt erscheinen. Die gleichen Verdickungen, aber viel geringer, finden sich — bis kleinbohnengroße — an Mittel- und Grundglied von Finger 4 und 5 der linken Hand. Bewegungen sind nur bei Finger 2 und 3 rechts bei der Beugung leicht gehemmt. Schmerzen bestehen nicht.

Untere Extremität: Rechter Oberschenkel ohne Befund. Links stark verkrümmt nach vorn und außen, namentlich im obersten und untersten Abschnitt. An diesen Stellen deutliche unempfindliche Verdickungen. Bein wird auswärts rotiert gehalten. Außenführung stark gehemmt. Sonst beiderseits Hüftbewegungen frei. Linker Oberschenkel gegen rechts um 6 cm verkürzt. Rechter Unterschenkel gerade. Linker im ganzen nach hinten, außen konvex. In der Mitte alte, glatte Operationsnarben. Leichte Knochenauftreibungen an den distalen Epiphysen. Der rechte äußere Knöchel steht bedeutend höher als der innere. Dadurch hochgradige Valgusstellung des Fußes. Linker Fuß in leichter Planovalgusstellung. Bewegungen frei. Links Trendelenburg stark positiv. Gang sehr schlecht, watschelnd.

Röntgenbild: Multiple Enchondrome.

Am 6. 9. 1921 Probeexzision aus dem Mittelglied des rechten Mittelfingers. Eine von weißlichen Linien durchzogene gallertähnliche Masse von der Konsistenz eines festen Apfels. Untersuchung ergibt: Typisches Chondrom mit Erweichungsherden. Gehvermögen sehr schlecht. Rechts Auftreten mit dem inneren Knöchel, links steht Kniescheibe und Fußspitze lateralwärts etwas nach hinten. Deshalb operative Korrektur am 18. 10. 192 . Rechts gelingt nach ungefähr 2 cm langer Querresektion der Tibia im unteren Drittel und Infraktion der Fibula die Korrektion der Fußstellung. Die Knochenenden der Tibia legen sich wieder aneinander. Der linke Unterschenkel läßt sich durch doppelte Osteoklase korrigieren. Der linke Oberschenkel nach Osteotomie etwas unterhalb der Mitte. Bei der Querresektion rechts fand sich ein Ausläufer des distal gelegenen Chondroms (siehe Röntgenbild, Tafel XXXIII, Fig. 3) in der Knochenmarkhöhle als weißlicher, 3 mm dicker Zapfen. Gipsverband. Primärheilung.

Am 12. 12. 192.. Steht mit einer Woche ständig auf, geht leidlich gut. Soll Schiene erhalten.

Nach im April 1922 eingezogenen Erkundigungen hat sich am letzten Befund nichts Wesentliches verändert.

Fall 3. W. P. Mann, 20 Jahre alt bei der Aufnahme in das Bürgerhospital Köln im Jahre 1908. (Für Überlassung des Krankenblattes bin ich Herrn Prof. Frangenheim, Direktor der Chirurgischen Klinik, für Benutzung des Plattenmaterials Herrn Prof. Gräßner, Leiter des städt. Röntgeninstituts, sehr zu Dank verpflichtet).

Aufnahme am 12. 6. 1908.

Gestern über eine Obstschale ausgerutscht, wobei der linke Fuß infolge der Schwere der erhöhten Sohle nach außen umschlug. Er zog sich eine Verletzung am linken Unterschenkel zu. Angeblich hat Patient mit einem Jahre an Krämpfen gelitten, mit 12 Jahren sei er wegen Verrenkung der Sehnen am linken Knie und Verletzung des linken Vorderarmes behandelt worden. Verkrümmung der Beine und die Veränderungen der linken Hand bestehen, soweit sich Patient zu erinnern weiß.

Befund (auszugsweise):

Handbreit oberhalb der rechten Brustwarze fast nußgroße, breitbasig aufsitzende Geschwulst, teil-

weise strahlige, weiße Bedeckung, zwischen der dunkle, livide Gefäßerweiterungen durchschimmern. Unterhalb der Brustwarze zwei flache, weiche Tumoren, von Erbsen- bis Haselnußgröße, auf der Unterlage verschieblich, ohne Veränderung der Hautbedeckung. Am linken Rippenbogen ausgedehnte Tumorbildung, die auch die Haut deutlich vorwölbt. Über derselben leichte venöse Erweiterung der Hautgefäße. Eine gleiche Geschwulst wie oberhalb der Brustwarze von etwas geringerer Größe im Sulcus bicipitalis. Auf der Streckseite des rechten Vorderarmes eine Geschwulst wie auf der Bauchhaut von derber Konsistenz und ohne Gefäßveränderung. Ebenso über dem Metakarpale 5 und an der Ulnarseite der Grundphalanx des vierten rechten Fingers. Osteotomienarbe an der Außenseite des linken Oberschenkels. Leichtes Caput quadratum. Zähne in guter Stellung, Schneidezähne sämtlich quer gerillt. Oberkiefer gut gewölbt. Exakter Schluß der Zahnreihen. Rechts konvexe Skoliose der unteren Brustwirbelsäule. Leichter Rippenbuckel rechts unten. Schulter und linker Oberarm ohne Befund. Linker Vorderarm: Ulna zwischen mittlerem und unterem Drittel wesentlich abgeknickt; das untere Fragment nimmt eine volar gebeugte und etwas abduzierte Stellung ein. Mäßige Verdickung des unteren Ulnaendes. Pronation fast vollkommen, ebenso Supination. Linke Hand: Handwurzel und Metakarpus 1—5 ohne Befund. Endphalangen sämtlicher Finger unförmig aufgetrieben durch knochenharte Verdickungen, die besonders die Endphalangen des Daumens, die Grund- und Mittelphalanx des Mittelfingers, die Grund- und Mittelphalanx des vierten Fingers, die Grundphalanx des fünften Fingers verunstalten. Die Beweglichkeit der Gelenke dementsprechend verschieden eingeschränkt. Vom Zeigefinger sind die beiden Endglieder vollständig frei. Die Nägel sämtlicher Finger mit Ausnahme des Zeigefingers sind zu halbkugeligen, frischroten Geschwülsten umgeformt. Geringe Erweiterung der venösen Gefäße. Bei Faustschluß erreichen nur Finger 1, 2 und 5 den gefaßten Gegenstand vollständig. Die rechte Hand ist von derartigen Veränderungen frei.

Armlänge:

Akromion — Ellenbogenspitze rechts 37 cm, links 34 cm; Ellenbogenspitze — Proc. styloid. ulnae rechts 27,5 cm, links 22 cm. Kein rachitischer Rosenkranz. Thorax gut ausdehnbar. Am Becken äußerlich nichts Abnormes. Spin. ant. sup. — innerer Knöchel rechts 78 cm, links 65 cm. Rechtes Bein in einem Winkel von 150° im Sinne des Genu varum verkrümmt. Muskulatur beiderseits leidlich. An beiden Knien ganz abnorme Knochenverhältnisse. Rechter Oberschenkel äußerlich ohne Befund. Links frische Frakturstelle in der Mitte des Unterschenkels. Linker innerer Knöchel springt stark vor. Linker Fuß steht seitlich neben dem Unterschenkel. Ausgesprochener Hohlfuß links. Rechts normale Knochenfiguration des Fußes. Beiderseits abnorme Länge des Hallux. Links ähnliche Verbildung des Nagels der Großzehe, weniger der übrigen Zehen wie an der linken Hand. Auftreibung einzelner Phalangen. Flexion links im Knie wenig über einen rechten Winkel, rechts etwa 40°. Fußbeweglichkeit gut, Hüftgelenksbewegungen beiderseits annähernd normal, ausgiebig.

Behandlung der Unterschenkelfraktur, die in 5 Wochen konsolidiert ist.

Durch Zufall kam ich in die Lage, den Patienten am 13. 3. 22 nochmals untersuchen zu können (s. Abb. 2.) Nunmehr 34 Jahre alt, hatte er die ganzen Jahre als Figurist gearbeitet, trotz der extremen Verunstaltung der Finger. Er kam nunmehr in die Klinik gelegentlich einer kleinen, oberflächlichen Verletzung eines der chondromatös veränderten Finger durch Fall auf die Hand. Er bot im wesentlichen folgendes Bild: Gesundes Aussehen, guter Ernährungszustand, Verkürzung betrifft im wesentlichen die linke Seite.

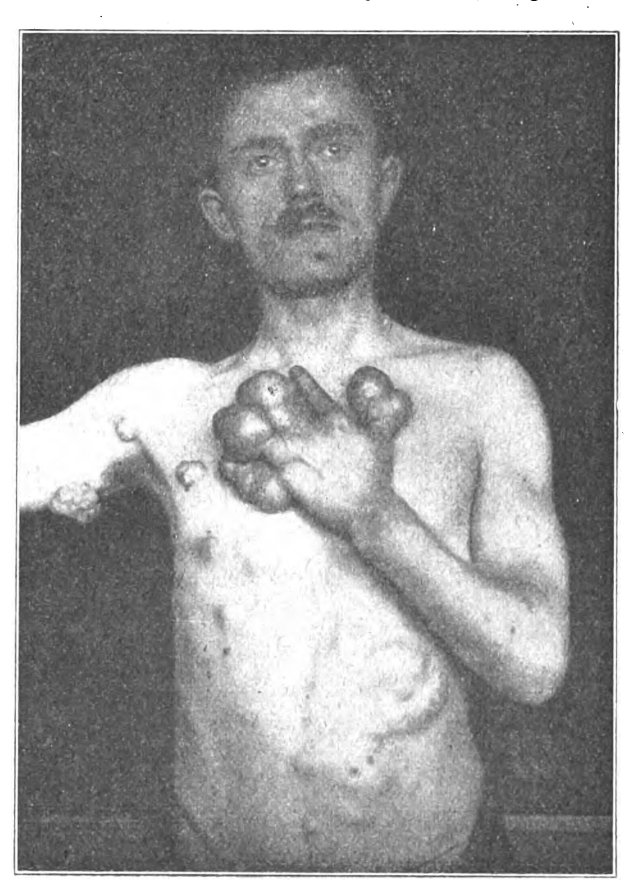


Abb. 2.

Maße:			
	Spin. il. ant. — Malleol. int.	rechts 76 cm,	links 58 cm
	Oberarm	„ 32 „	„ 31 „
	Unterarm	„ 29 „	„ 28 „

Am meisten fällt außer der Verkürzung die unförmliche Gestalt der linken Hand in die Augen. Finger 1 und 3—5 sind zu unförmlichen Kolben, die aus mehreren, dicht aneinander gereihten Knoten bestehen, angeschwollen. Darüber sehr dünne, zarte Haut mit deutlicher Venenzeichnung. Rechtes Bein stark o-förmig verkrümmt, so daß dadurch ein Teil der Verkürzung der anderen Seite ausgeglichen wird. Auf der anderen Seite ausgleichend wirkt die Spitzfußstellung des linken Fußes. Gang relativ ruhig und gleichmäßig. Rechte Hand und Fuß bei oberflächlicher Betrachtung ohne Auffälligkeiten. Bei genauerem Zusehen fallen leichte, knotige Verdickungen an Daumen und Zehen auf. Drittens fällt auf, daß über die ganze Körperoberfläche regellos und ohne Symmetrie anscheinend subkutan gelegene Tumoren verteilt sind, deren Konsistenz nicht einheitlich ist. Manche sind sehr hart und imponieren als Exostosen, andere sind weich, lipomatös; die größeren sind vorwiegend weich, enthalten aber im Inneren härtere Knötchen. Die meisten lassen sich mit der Haut hin und her schieben. Zusammenhang mit Sehnen oder Muskeln ist nicht festzustellen. Ein kleinapfelgroßer, gestielter Tumor hängt an der Innenseite des linken Oberarmes in die Achselhöhle herab (Abb. 2). Psychisches Verhalten erschien vollständig normal, insbesondere machte Patient auch einen recht intelligenten Eindruck.

Alle Patienten sind röntgenologisch genau durchuntersucht worden. Alle Röntgenogramme zu bringen, ist aus äußeren Gründen leider nicht möglich. Ich muß mich auf die interessantesten Bilder beschränken. Jedoch lasse ich auch die Befunde der hier nicht abgebildeten Aufnahmen folgen[1]).

Bilder zum Falle 1:

1. Talo-Kruralgelenk links, dorso-plantar, Aufnahme 1918 (Tafel XXXIII, Fig. 2): Form und Größe der Tibia in ihrem metaphysären Teile sind normal. Die Knochenkonturen sind scharf, deutliche Bälkchenzeichnung. Nach unten zu ist die Kortikalis verschmälert, die Bälkchenzeichnung weniger dicht. Die Epiphysenlinie ist gewellt, in ihrem medialen Teile ist die Epiphyse verdickt. Die Knochenbälkchen sind hier radiär angeordnet. Der laterale Anteil ist spornartig ausgezogen. An der fibularen Seite ist die Spongiosa verdickt. Die Fibula daneben ist im ganzen etwas verschmälert und im Längenwachstum zurückgeblieben, sie verläuft leicht gekrümmt. Der Malleolus externus steht höher als der Internus. Die Knochenstruktur hört zwei Querfinger breit vom Gelenkspalt auf. Der Knochen ist hier ersetzt durch eine Geschwulst, die in ihrem oberen Teile aus einer transparenten, homogenen, mit zahlreichen Kalkeinlagerungen durchsetzten Masse besteht. Nach der tibialen Seite hin ist der Knochen zur Hälfte erhalten. Unterhalb der Geschwulst verläuft die Epiphysenlinie schräg von innen unten nach oben außen. Der Epiphysenkern selbst ist vergrößert, nach außen abgedreht. Er zeigt den Charakter einer Geschwulst.

2. Dasselbe rechts: Im wesentlichen dasselbe, nur fehlt entsprechend der klinisch fehlenden Valgität der wellenförmige Verlauf der Epiphysenlinie, sowie die radiäre Bälkchenzeichnung dieser Epiphyse.

3. Dasselbe links 1921: Hier sind die in Bild 1 gezeichneten Eigentümlichkeiten noch deutlicher und augenfälliger. Die Epiphysenlinie der Tibia verläuft steil von außen unten nach oben innen. Sehr deutliche radiäre Bälkchenzeichnung und spornartige Ausziehung des der Fibula benachbarten Teiles. Das untere Fibulaende ist nach unten deutlich ausgezogen. Die ganze Epiphyse ist verbreitert, der Längenunterschied zwischen Fibula und Tibia wesentlich größer.

4. Dasselbe seitlich: Zeigt deutlich die Veränderung der Fibulaepiphysen.

5. Linkes Knie (antero-posterior Aufnahme): Knochenatrophie in Femur und Tibia. Verschmälerte Kortikalis. Obere Fibulaepiphyse etwas geschwulstartig verbreitert in transparente, homogene Massen umgewandelt mit nur noch geringen Knochenresten. Die seitlichen Konturen der Femurapophyse sind unscharf, sehen zernagt aus.

6. Rechtes Knie 1918 (Tafel XXXIII, Fig. 1): Knochenatrophie des Femur. An der Außenseite 5 cm über dem Gelenkspalt Unterbrechung und Ausbuchtung der Kortikalis, die eine erbsengroße, ausgelichtete, homogen erscheinende Stelle umschließt (Chondrom? Infraktion?). Die seitlichen Ränder der Apophyse sehen zernagt aus. Die Kontur der lateralen Hälfte der Tibia ist verwaschen. Die Gelenklinie verläuft uneben, etwas gezackt. Der Knochen ist aufgehellt, die Bälkchenzeichnung lockerer. Etwa 2 Querfinger breit unterhalb fehlt sie an einigen Stellen fast vollständig. Die obere Fibulaepiphyse zeigt denselben charakteristischen Prozeß wie links.

7. Dasselbe links 1921: Alle Eigentümlichkeiten von Bild 6 vergröbert. Der mediale Teil des Femurendes steht ausgesprochen höher als der laterale. Die obere Fibulaepiphyse fehlt (Exzision).

8. Rechtes Handgelenk dorso-volar 1921: Unregelmäßige Knochenzeichnung und Anordnung der Bälkchen. Der Radius verläuft am Ende bogenförmig verkrümmt. Konvexität nach der ulnaren Seite hin. Die Kortikalis ist verschmälert. Die Epiphysenlinie verläuft gewellt und verhält sich in ihrer

---

[1]) Bei der Deutung der Röntgenbefunde genoß ich die gütige Unterstützung des Herrn Prof. Gräßner, wofür ich auch an dieser Stelle herzlichen Dank sage.

Struktur ganz analog der unteren Tibiaepiphyse. Die Ulnaepiphyse andererseits zeigt die an der Fibula geschilderten charakteristischen Veränderungen.

9. Die Endphalangen fast sämtlicher Finger, an der rechten Hand auch einzelne Mittelphalangen, sehen wie angefressen aus. Die Knochenstruktur ist an diesen Stellen durch eine homogene transparente Masse ersetzt. Am stärksten sind die Veränderungen an der rechten Hand, links wesentlich geringer.

10. Rechter Fuß dorso-plantar 1918: Die gleichen Veränderungen an den Phalangen der Zehen und der Epiphysenlinie der Metatarsalien 2—5.

11. Bild des 1918 resezierten oberen rechten Fibulaendes: Grundmasse homogen, transparent, mit erhalten gebliebenen Resten und deutlicher Knochenstruktur.

Im ganzen betrachtet sind also beide Körperhälften an beiden Extremitäten befallen, und zwar nicht nur, wie es auch Wittek für die Olliersche Wachstumsstörung gelten lassen will, an den äußersten Enden der Extremitäten, sondern auch an proximalen Gliedabschnitten (obere und untere Fibulaepiphysen). Im allgemeinen erscheint die Wachstumsstörung da am größten, wo auch die krankhaften Veränderungen am ausgeprägtesten sind. Der Vergleich der Bilder aus verschiedenen Jahren läßt erkennen, daß die Tumoren gewachsen sind etwa entsprechend auch dem übrigen allgemeinen Körperwachstum, sekundär haben auch die Deformitäten zugenommen.

Röntgenbefund Fall 2: 1. Beide Hände dorso-plantar. Chondromatös verändert sind in der Hauptsache und in auffallend symmetrischer Weise Mittelhandknochen 2 und 3 und die Phalangen von Finger 2, 3 und 5, von letzterem nur die Grundphalange.

2. Rechtes Talo-Cruralgelenk (Tafel XXXIII, Fig. 3): Ganz ähnlicher Befund wie der des entsprechenden Bildes bei Fall 1. Jedoch erscheint das Enchondrom an der unteren Tibiaepiphyse mit stärkeren Kalkeinlagerungen durchsetzt. Dazu sind auch Veränderungen an der Tibiaepiphyse sichtbar, die auf dem anderen Bilde fehlen. An sich sind diese Veränderungen nicht eindeutig, werden jedoch durch den Operationsbefund als chondromatös erklärt.

3. Beckenübersicht: Kolbige Auftreibung der Trochantergegend des linken Oberschenkels. Aufhellung der Knochenzeichnung am linken oberen Darmbeinrande. Die Geschwulst an dem Oberschenkel ist mit starken Kalkeinlagerungen durchsetzt. Die Bälkchenzeichnung ist völlig unsichtbar.

Bilder zum Falle 3: 1. Linke Hand dorso-plantar: Aufnahme 1922 (Fig. 4): Chondromatöse Veränderungen, teilweise ganz riesiger Art an den Phalangen der Finger 1, 4 und 5, wesentlich geringer an den Phalangen 2 und an den Mittelhandknochen.

Die gleiche Aufnahme von 1919 (Fig. 5) zeigt dieselben Veränderungen nach Sitz und Art, jedoch von wesentlich geringerer Größe. Auch die Kalkeinlagerungen sind hier bei weitem noch nicht so fortgeschritten.

2. Rechte Hand 1922: Geringe Chondrombildung nur an der Grundphalanx des Daumens (geringste Veränderung auf der Seite der geringsten Wachstumsstörung).

3. Beide Füße 1909: Chondromatöse Veränderung an sämtlichen Phalangen auf der rechten Seite, auf der linken Seite wesentlich schwächer, Zehe 5 überhaupt nicht beteiligt.

4. Rechter Fuß 1922: Unregelmäßiges Wachstum der vor 13 Jahren vorhandenen Geschwülste. Geschwulst an der Grundphalanx der 2. Zehe stark, der Großzehe mäßig, die anderen kaum gewuchert.

5. Linkes Handgelenk 1922 (Fig. 6): Unteres Ende des Radius leicht kolbig aufgetrieben, die Ulna im distalen Teile verschmälert und verkrümmt mit der Konkavität nach dem Radius hin. Die Knochenbälckchenzeichnung unregelmäßig, der Verlauf der Kortikalis ist zwei Querfinger vom Gelenkende entfernt, an beiden Knochen abgebrochen. Am lateralen Ende an der Basis des Processus styloides ulnae eine erbsengroße Aussparung, die von einer homogenen transparenten Masse angefüllt ist.

6. Linkes Handgelenk 1919: Dieselben Veränderungen wie vorher, nur etwas geringer entwickelt, so daß offenbar ein stärkeres Wachstum innerhalb 13 Jahren nicht stattgefunden hat.

7. Linkes Kniegelenk (Fig. 7) Aufnahme 1919: O-förmige Verbiegung des unteren Femurendes, Bälkchenzeichnung deutlich und völlig unregelmäßig. Der Innenrand über dem äußeren Kondylus sieht wie angenagt aus. An dieser Stelle ist der Schatten dichter infolge reicherer Kalkanlagerungen.

8. Dasselbe: Seitliche Aufnahme: Hier tritt deutlich die zuletzt erwähnte Stelle oberhalb des äußeren Kondylus hervor; auf einer Strecke von etwa 3 cm ist hier die Knochenstruktur unterbrochen. An dieser Stelle ist die Grundsubstanz transparenter, nur von einzelnen Kalkwölkchen getrübt.

9. Rechtes Knie Aufnahme 1919: Starke O-förmige Verbiegung des unteren Endes des Femur. Bälkchenzeichnung unregelmäßig, an den meisten Stellen kaum noch zu erkennen infolge starker Kalkeinlagerung. Die laterale Kontur der Compacta ist an mehreren Stellen nicht mehr zu erkennen und verläuft unregelmäßig, ebenso die mediale Kontur weist mehrere Einbuchtungen und Einkerbungen auf. Oberes Tibiaende: Die Gelenkkontur verläuft unregelmäßig, an der medialen Seite findet sich unter-



halb des Gelenkspaltes eine Vorwölbung, an dieser Stelle ist der Knochen transparenter und der Verlauf der Compacta unterbrochen.

10. Linker Unterschenkel seitliche Aufnahme: Unteres Ende der Fibula und Tibia aufeinander projiziert. Starke Verdickung beider Knochen mit unregelmäßigen Verlauf der Konturen. Compacta und Spongiosa nicht mehr voneinander zu trennen, Bälkchenzeichnung deutlich und unregelmäßig. An ihrem vorderen Rande ist die Kontur der Tibia an einer Stelle unterbrochen. Am hinteren Rande zeigt die Fibula eine kleine blasenförmige Vorwölbung, an beiden Stellen ist die Knochengrundsubstanz transparenter ohne Bälkchenzeichnung. Am oberen Rande des Kalkaneus in der Nähe des Gelenkspaltes eine kirschgroße Ausbuchtung. Starke Knochenatrophie sämtlicher Fußknochen.

Ein Vergleich der Bilder von 1909 und 1922 zeigt also auch nach Abschluß des Körperwachstums nach Größenzunahme der Tumoren, allerdings ein sehr unterschiedliches, im allgemeinen ein geringes, an einzelnen Stellen dagegen ein sehr starkes (Phalangen der Finger). Am stärksten ist die Geschwulstbildung stets auf der Seite der stärksten Wachstumsstörung. Sie ist an beiden Extremitäten doppelseitig.

In den letzten Tagen kam noch ein weiterer Fall von allgemeiner Chondromatose des Skeletts zu meiner Kenntnis (Kinderheilanstalt Süchteln). Es handelt sich um ein 12jähriges Mädchen, in dessen Aszendenz sich ähnliche Erkrankungen anamnestisch nachweisen lassen sollen. Auffallend ist bei dem Kinde die Schädelbildung: Sehr hohe fliehende Stirn, Unterkiefer auffallend unterentwickelt (Vogelprofil). Im Wachstum stark zurückgeblieben, sind sowohl Rumpf wie Extremitäten ziemlich gleichmäßig. Die Erkrankung wurde schon im 2. Lebensmonat bemerkt. Es bildeten sich Deformierungen an allen Extremitäten aus, vorzugsweise an den distalen Abschnitten trotz der sehr früh einsetzenden rachitischen Behandlung. Die Stellung ist zur Zeit trotz mehrfacher Osteotomie in früheren Jahren sehr schlecht. Von irgendeiner Halbseitigkeit der Erkrankung kann auch in diesem Falle keine Rede sein. Auch hier wurde durch histologische Untersuchung die Diagnose festgelegt.

Was das Röntgenographische angeht, so betont schon Rumpel, daß die Röntgendiagnose keineswegs absolut zuverlässig ist. Und gerade ihm, der doch sicher recht vorsichtig gewesen ist, weist neuerdings Kienböck eine Fehldiagnose nach, wie auch dem Atlas von Hoffa-Rauenbusch. Trotzdem kommt dem Radiogramm für die Diagnose des Enchondroms eine überragende Bedeutung zu. Denn die klinische Diagnose ist erst recht unsicher, sicher allein die pathologisch-anatomische. Demgegenüber ist bei unseren Fällen darauf hinzuweisen, daß nach der pathologisch-anatomischen Untersuchung es sich zweifellos um Enchondrome gehandelt hat. Immerhin sind, wie schon erwähnt wurde, einige Bilder noch strittig. So konnte das Bild des unteren Tibiaendes des Falles 2 auch nur mit Hilfe des Operationsbefundes zweifelsfrei gedeutet werden. Im Zweifelsfalle besteht aber immerhin die größere Wahrscheinlichkeit dafür, daß auch die nicht eindeutigen Veränderungen als chrodromatös aufzufassen sind. Anderseits läßt es sich nicht leugnen, daß gleichzeitig auch noch andere Affektionen des Skeletts vorhanden gewesen sein können. In Betracht käme theoretisch sekundäre Arthritis deformans (ähnlich wie bei der Perthesschen Erkrankung der Hüfte) Tuberkulose, Lues. Jedoch ermuntert der autoptische Befund des 2. Falles in Verbindung mit dem nicht eindeutigen Radiogramm zu optimistischer Auffassung.

An unserem 3. Falle interessiert vor allem noch die Komplikation mit Recklinghausenscher Krankheit, die nach Lesser in einer angeborenen Störung der Verteilung des Bindegewebes und Pigmentes der Haut besteht. Vielleicht kann hierin eine Stütze für die Auffassung gefunden werden, die den Ursprung der Chondromatose des Skeletts in einer Störung der fötalen Knorpelanlage verlegt (von Recklinghausen). M. P. Schmidt nimmt als Zeitpunkt dieser Störung die Zeit der frühesten Umwandlung des Knochenskeletts in das knöcherne an. Frangenheim allerdings will für alle ihm bekannten Fälle die Theorie nicht anerkennen, im allgemeinen stimmt er ihr zu. In Analogie mit unserem Falle 3 mag der Fall Thiemanns zu setzen sein, der mit einer anscheinend angeborenen Vitiligo kompliziert war.

Vielerorts wurde auch familiäres Vorkommen beobachtet, von uns nur im 4. Falle.

Erwähnt sei noch die Virchowsche Theorie, welche die Erkrankung als Folge einer Rachitis auffaßt: Infolge der rachitischen Ossifikationsstörung bleiben isolierte Knorpelreste im Knochen zurück, die dann unter dem Einfluß irgendwelcher Reize wuchernd zu Geschwülsten sich fortentwickeln. Sie wird im allgemeinen abgelehnt, erscheint auch für unsere Fälle nicht anwendbar, besonders wenn man an die lange fortgesetzte antirachitische Behandlung des letzten Falles denkt. Im Falle 3 finden sich zwar Zeichen rachitischer Erkrankung, wie auch in vielen anderen Fällen, jedoch läßt die Komplikation mit Recklinghausenscher Erkrankung die Annahme einer kongenitialen Entstehung des Leidens viel näher liegend erscheinen.

Im allgemeinen läßt sich an Hand unserer Fälle sagen, daß die mit der Erkrankung verbundene Deformierung entsprechend der eingangs gegebenen Erklärung abhängt, einmal vom Sitz der Geschwülste in der Wachstumszone, sodann von ihrer Größe. Dasselbe gilt für die Verkürzung des Gliedes. Tumorbildung und Verkürzung sind, was schon Frangenheim ausspricht, nicht nur assoziiert, sondern auch kordiniert. An sich ist aber das Wachstum der Geschwülste ungleich, wie sich sehr gut bei einem Vergleich der Röntgenbefunde des Falles 3 aus den Jahren 1909 und 1922 feststellen läßt. Während hier an einzelnen Gliedabschnitten nur eine ganz geringe Vergrößerung der Tumoren stattfand und die Veränderung sich hauptsächlich auf vermehrte Kalkeinlagerung erstreckte, war das Wachstum der Tumoren an den Fingerphalangen ganz exzessiv. Dies entspricht auch den von anderer Seite gemachten Beobachtungen. Ferner zeigt ein Vergleich der Bilder des Falles 1 aus dem Jahre 1918 und 1921, daß sich hier das Wachstum der Geschwülste im wesentlichen in den Grenzen des normalen allgemeinen Körperwachstums hält. Schließlich ist hervorzuheben, daß auch in der langen Beobachtung des Falles 3 keine maligne Entartung beobachtet wurde. Die Prognose scheint also doch nicht so ungünstig zu sein, wie sie von manchen Seiten dargestellt wird.

Bekannt ist, daß die Therapie nur symptomatisch sein kann. Nebenbei sei noch erwähnt, daß bei der Untersuchung des Blutes in den 3 ersten Fällen der Gehalt an Phosphorsäure durchweg über die Norm erhöht gefunden wurde, während die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen nicht erhöht waren.

Um nochmal auf die Frage der Ollierschen Wachstumsstörung zurückzukommen, so kann man nach Kenntnis unserer Fälle, wie des Thiemannschen Falles, den ich hier als von Frangenheim nicht berücksichtigt einbeziehen möchte, sagen, daß außer dem von Bojesen beschriebenen, kein streng halbseitiger Fall bekannt ist.

So liegt wohl die Annahme am nächsten, die „Olliersche Wachstumsstörung“ in der von Frangenheim postulierten, einmal beobachteten streng halbseitigen Form als einen extremen Fall in der langen Reihe der möglichen Fälle von Chondromatose des Skeletts aufzufassen, die bei der reinen Halbseitigkeit anfängt und beim diffusen Befallensein des ganzen Knochensystems endigt.

Äußerste Seltenheit des Vorkommens, völlige Unerklärbarkeit zwingen dazu, die „Olliersche Wachstumsstörung“ als Krankheitsbild eigner Art abzulehnen.

Literatur.

Ausführlich ausgeführt bei:

1. Frangenheim: Die angeborenen Systemerkrankungen des Skeletts. Ergebn. d. Chirurg. u. Orthop. 4. 1912.
2. Derselbe: Chondromatose des Skeletts. Bruns Beitr. z. klin. Chirurg. 73.
3. Bojesen: Über einen Fall von halbseitiger multipler Chondromatose. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 24, 2.
4. Caan: Zur Frage des Wesens und der Pathogenese der Ostitis deformans. Bruns Beiträge z. klin. Chirurg. 125.
5. Cramer: Ein Fall von multiplen kartaligonären Exostosen. Arch. f. orthop. Unfallchirurg. 1.
6. Delbet: Les chondromes des membres. Prog. med. 47. Ref. Zentralorg. 10.
7. Bloodgood: Bone tumors etc. Journ. of orthop. surg. 1920. Ref. Zentralorg. 11, 5.



8. Engel: Berl. klin. Wochenschrift 1920.
9. Erlacher: Deformierende Prozesse der Epiphysengegenden bei Kindern. Arch. f. orthop. Unfallchirurgie 20, 1.
10. Fränkel: Atlas der Knochensyphilis.
11. Fromme: Berl. klin. Wochenschr. 1921.
12. Gröbly: Über den relativen Phosphorgehalt des Blutes. Arch. f. klin. Chirurg. 115, 2.
13. Hoffa: Lehrbuch 1920.
14. Hoffa-Rauenbusch: Atlas d. orthop. Chirurgie in Bildern.
15. Koos: Chondroma multiplex bei einem 13jährigen Knaben (ungarisch). Zentralorg. 12, 7.
16. Derselbe: Chondroma multiplex bei einem 13jährigen Knaben (ungarisch). Jahrb. der Kinderheilkunde 97, 3.
17. Klausner: Mißbildungen menschlicher Gliedmaßen. 1900.
18. Kienböck: Die radiologischen Befunde bei Knochenerkrankungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 28.
19. Derselbe: Chirurgisch-radiologische Fehldiagnosen bei Knochenkrankheiten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28.
20. Derselbe: Zur radiographischen Anatomie und Klinik der chondralen Dysplasie. Wien. med. Wochenschrift 1903, 47.
21. Lambertz: Atlas der Entwicklung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. 1900.
22. Lange: Lehrbuch.
23. Löhr. Deutsche med. Wochenschr. 1922, 12.
24. Maas: Pathologisches Knochenwachstum. Zeitschr. f. Orthop. 51.
25. Meyerding: Chondromes. Journ. of. orthop. surg. 2, 1920.
26. Miderer: Exostosen familien. Orthop. Kongr. 1914.
27. Payr in Wullstein-Willms Lehrbuch.
28. Riedinger in Joachimsthal, Lehrbuch.
29. Schuchardt: Dtsch. Chirurg. 28.
30. Stierlin: Enchondrom des Oberarmes. Korrespond.-Bl. f. Schweizer Ärzte 1918, 28. Ref. Zentralbl. f. Orthop. 1912.
31. Thiemann: Juvenile Epiphysenstörungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 14, 2.
32. Tillier: Une particularite de structure du squelette infantile etc. lyon chirurg. 17, 4. Ref. Zentralorgan 10, 6.
33. Stettner: Ostitis deformans oder Enchondrom? Bruns' Beitr. z. klin. Chirurg. 124, 2.
34. Ribbert: Lehrb. d. Pathol.
35. Wittek: Die Olliersche Wachstumsstörung. Bibliotheca medica E. 7.
36. Vorschütz: Dtsch. med. Wochenschr. (im Druck).
37. Weber: Brit. Journ. of childr. dis. 17. Ref. Zentralorg. 10, 6.
38. Boysen: Beiträge zur Kenntnis der multiplen hereditären Enchondrien. Diss. Köln 1920.
39. Freischem: Über Wirbelsäulenexostosen. Diss. Köln 1920.
40. Lardennois et Nathan: Sur la Pathogenie des Dyschondroplasies exostosogeniques. Bull. de l'acad. de med. 86, 27. Ref. Zentralorg. 15, 7.

Aus dem Röntgeninstitute des Wilhelminen-Spitales in Wien
(Vorstand: Priv.-Doz. Dr. M. Haudek).

Lobäre und interlobäre Lungenprozesse.

Von
Dr. Felix Fleischner.

(Hierzu Tafel XXXIV.)

(Schluß aus Heft 3/4.)

II.

Mit gemeinsamer Erfahrung über lobäre und interlobäre Lungenprozesse ausgerüstet, wollen wir nunmehr eine Kritik der über diesen Gegenstand vorliegenden Mitteilungen versuchen.

Sacconaghi (57) schreibt einleitend zu seiner Sammlung von 100 Fällen interlobärer Exsudate: „Die Medizin kann sich in der Semiotik wie in der Diagnostik nicht ganz vom subjektiven Urteil befreien und ein aufrichtiges epikritisches Urteil eines Autors verdient, wenn es auch anscheinend nicht mit den semiotisch von ihm erhobenen Befunden übereinstimmt, dennoch wenigstens in gleicher Weise gewürdigt zu werden wie der Befund selbst. Und Schlußfolgerungen, die gleichzeitig streng kritisch und unparteiisch sein wollen, werden daher nicht das Ergebnis einer trockenen arithmetischen Rechnung, noch das Resultat eines Vergleiches von Zahlenverhältnissen sein, sondern der Ausdruck einer persönlichen, umfassenden Überzeugung, deren Richtigkeit ein jeder Kollege je nach seiner persönlichen Bewertung der Kasuistik wird anerkennen oder einschränken dürfen."

Bei unserem Gegenstand haben wir es mit Röntgenbefunden zu tun. Bei hinreichendem Bildmaterial ist es dabei möglich, den diagnostischen Gedankengang jederzeit zu wiederholen. Nur, wo solches vorliegt, habe ich die Diagnose des Autors, wenn sie mir damit im Widerspruch zu stehen schien, als unrichtig hingestellt. Wo das Bildmaterial unzureichend ist oder nur ein mehr oder minder unvollkommener Befund beigebracht ist, habe ich auf mangelnde Bündigkeit in der Diagnosestellung hingewiesen.

Die Zusammenstellung ist im wesentlichen nach der zeitlichen Abfolge der Veröffentlichungen geordnet. Sie ist nicht vollständig. Nur solche Beiträge konnte ich aufnehmen, die mir im Original zugänglich waren. Von allen Bildern habe ich möglichst getreue Skizzen angefertigt.

Béclère (3) hat die ersten Röntgenbefunde von interlobärer Pleuritis beschrieben. Bei der Mitteilung von zehn Fällen betont er (1899), daß es ein Irrtum wäre, zu glauben, daß ein Blick auf die Röntgenplatte genügen könne, um die Diagnose der interlobären Pleuritis zu stellen. Weder die Radioskopie noch die Radiographie geben spezifische pathognomonische Befunde (1912). Die Begrenzung einer Flüssigkeitsmenge zwischen zwei relativ gesunden Lungenlappen zeigt sich als eine Schattenzone in der Mitte des Lungenfeldes zwischen einer hellen oberen und unteren Zone. Das ist die Übertragung der „matitée suspendue" in die Röntgensprache. Im selben Jahre (1902) erörtert Béclère ausführlich seine Untersuchungstechnik (oben erwähnt) und faßt zusammen: „Wenn es auch von geringerer Bedeutung ist, sowohl für Prognose als Therapie, die interlobäre Schwarte, wie sie besonders die Tuberkulose begleitet, zu erkennen, so liegt die Wichtigkeit der Feststellung darin, daß diese Technik es gestattet, nicht nur diese fibrösen Verdickungen der Pleura im Interlobärspalt, sondern auch dort gelegene seröse und eitrige Ergüsse zu erkennen und ebenso kongestive, ödematöse und entzündliche Veränderungen des benachbarten Lungengewebes." Auf diesen wichtigen Hinweis hat, wie ich zeigen werde, keiner der späteren Bearbeiter des Gegenstandes gebührend geachtet.

Holzknecht (26) (1901) wiederholt im wesentlichen die Befunde von Béclère und baut die Untersuchungstechnik genauer aus.

D. Gerhardt (15) hat 1907 als erster deutsche Autor einen Röntgenbefund bei interlobärem Pleuraexsudat geschildert. Akute Erkrankung, Bruststechen, starker Hustenreiz, kein Auswurf, kein Fieber. Dämpfung rechts vorne bis zur Mamillarlinie mit abgeschwächtem Atmen. am Rücken normaler Befund. Abgesackte Pleuritis? Röntgendurchleuchtung: Intensiver, zweifingerbreiter, oben scharfer, unten verwaschener Schattenstreifen in der Höhe der rechten Mamilla, unterhalb helles Lungenfeld. Später allmähliche Verschmälerung des Schattens. Ausgang in Heilung. Diagnose: Interlobäres, seröses Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Es fällt auf, daß der untere Kontur des Bandschattens nicht scharf ist, obwohl die Helligkeit des basalen Lungenabschnittes besonders erwähnt wird. Es könnte somit der Röntgenbefund mit gleicher Berechtigung im Sinne einer Verdichtung des obersten Teiles des Mittellappens gedeutet werden. Immerhin widerspricht der Befund nicht der Annahme des interlobären Ergusses. denn es ist möglich, daß die für die untere Begrenzungsfläche günstige Projektionsrichtung nicht gefunden worden ist. Als für einen interlobären Erguß pathognomonisch kann der Befund nicht angesehen werden. Keine Punktion.

Seufferheld (60) berichtet kurz darauf (1907) über einen ähnlichen Befund. (Dietlen meint, was sehr wahrscheinlich ist, daß es derselbe Fall sei.) Die beigebrachten Röntgenbilder sind gerade in den wesentlichen Einzelheiten unklar, so daß ich ihre Wiedergabe unterlasse. Röntgenbefund: Rechts vorne unten im Lungenfeld ein etwas schräg von außen oben gegen das Sternum hin ziehender, intensiver Schatten (ca. 10 cm lang, 1—2 Querfinger breit), darunter ein schmaler Streifen heller Lunge. (Es findet sich keine Angabe darüber, ob die Begrenzung scharf ist.) Bei ventro-dorsaler Durchsicht ist der Schatten breiter und weniger deutlich begrenzt. Nach einer Woche ist der Schatten verschmälert und verschwindet dann.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Es gilt dieselbe Einschränkung wie bei dem Falle von Gerhardt; es wird nichts über quere Durchleuchtung, nichts über eine Punktion mitgeteilt.

1908 beschreibt Freund (13) das Röntgenbild des interlobären Ergusses als spindelförmige, mehr oder minder dickbäuchige Schatten, die von innen oben nach außen unten ziehen, ziemlich scharf begrenzt sind und dem Verlauf der Interlobärspalte entsprechen. Es ist nicht ersichtlich, worauf sich die anatomisch unverständliche Angabe „von innen oben nach außen unten" gründet; sie wiederholt sich übrigens noch mehrfach bei späteren Autoren, z. B. bei Arnsperger (1) (1909) fast wörtlich. Arnsperger erwähnt noch, daß eine Verbreiterung des Schattens nach außen den Übergang in ein wandständiges Exsudat bedeutet.

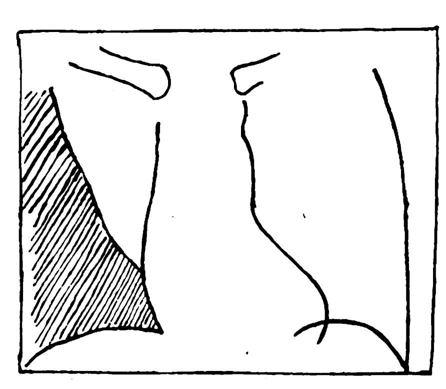


Fig. 11.

Steyrer (65) führt bei der Besprechung der Komplikationen der Pneumonie das interlobäre Exsudat an. Das Röntgenbild zeigt einen, wenigstens an einer Seite scharf begrenzten, meist ziemlich homogenen Schatten, der sich nach den anatomischen Verhältnissen und den Prinzipien der Lappenlokalisation identifizieren läßt. In dem durch Fig. 11 wiedergegebenen Fall sei ein interlobäres Empyem durch Probepunktion erwiesen worden. Keine Angabe über operative oder anatomische Kontrolle.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Das Bild weist in keiner Weise auf den interlobären Sitz des Empyems hin, ja im Gegenteil, es gilt als typisch für lange Zeit bestehende Ergüsse im freien Pleuraraum. Haudek (21) schildert die Veränderungen alter Pleuraexsudate: Ihre Größe und Dichte bleiben sehr lange unverändert, nur die lateralen unteren Partien hellen sich ein wenig auf, die mediale Abgrenzung verläuft gewöhnlich steiler, ihr Absetzen gegen das helle Lungenfeld ist unvermittelter, schärfer. Haudek erklärt diese Bilder mit einer schwieligen Verdickung der Pleura. Aßmann (2): Nicht selten begegnet man bei sagittalar Durchleuchtungsrichtung auffallend steil lateral ansteigenden, im wesentlichen wandständigen Exsudatschatten. Wegen der Häufigkeit und Gleichartigkeit dieser Bilder findet Aßmann die Erklärung durch zufällig entstandene Adhäsionen unbefriedigend und versucht eine Deutung in der eigenartigen Mechanik der Retraktion der einzelnen Lungenlappen. Wir werden später bei Besprechung des Falles von Otten noch darauf zurückkommen. Das Bild stellt also zweifellos ein basal und wandständig ausgebreitetes Exsudat dar; es muß allerdings die Möglichkeit offen gelassen werden, daß das Exsudat zum Teil auch in den in seinem medialen Anteil obliterierten großen schrägen Spalt hineinragt (zwischen Ober-Mittel- und Unterlappen). Aufklärung darüber hätte vielleicht eine quere Photographie, gewiß aber die Durchleuchtung oder Stereographie ergeben.

Ergebnis: Das Bild erlaubt in keiner Weise, auf interlobären Sitz des Empyems zu schließen.

Interessant ist es zu vergleichen, was Brauer (4) 1909 und 1914 (unverändert 1922) über das interlobäre Exsudat sagt. 1909: „Interlobäre Exsudate sind mir persönlich noch nicht im Röntgenbild bekannt. Mir kam bisher nur eine interlobäre Schwarte und eine abnorm vergrößerte, erweichte bronchopulmonale Drüse, die sehr wohl zu der irrigen Annahme eines interlobären Exsudates hätte führen können, zu eigener Anschauung. Eines genauen Studiums bedarf das Bild der auf dem Exsudat ruhenden, durch dieses komprimierten Lunge, besonders deswegen, weil häufig von der Röntgenuntersuchung Aufschluß über eine etwaige Erkrankung dieser Lunge verlangt wird." 1914 (1922): „Die interlobär abgesackten Exsudate sind relativ selten und die Röntgenbefunde, die auf derartige Exsudate hinweisen sollen, sind meines Erachtens nicht selten strittige oder schwer zu deutende. Immerhin gibt es, wie ich mich überzeugt habe, gelegentlich doch charakteristische Bilder, die es ermöglichen, nach dem Röntgenbild die Diagnose zu stellen. Es betrifft dies ganz besonders abgesackte interlobäre Empyeme. Lenhartz und Kißling haben derartige Befunde beschrieben. Lorey sah auch bei einem siebenjährigen Knaben ein seröses Exsudat in interlobär abgesackter Form; die Punktion stellte den Befund sicher. Das Röntgenbild wies einen keilförmig, sowohl oben wie unten ziemlich scharf begrenzten Schatten auf, dessen Spitze median lag. Es ist selbstverständlich, daß die Röntgenbefunde bei dem interlobären Exsudat oft verwaschen sind durch nebenher bestehende pleuritische Exsudate oder Schwartenbildung. Aus diesem Grunde sind auch interlobäre Schwarten nur selten zweifellos zu diagnostizieren. Immerhin findet man Bilder, die kaum anders zu deuten sind."

Lorey (39) (1914): Bei interlobären Ergüssen, welche allerdings meist postpneumonische Empyeme sind, kommt ein ganz charakteristisches Bild zustande, aus dem wir, nachdem wir es einmal kennen gelernt haben, immer sofort die richtige Diagnose stellen konnten. Sie erzeugen entsprechend dem von dem Flüssigkeitserguß auseinander gedrängten Interlobärspalt einen unten halbkugelig, sowohl hier als auch seitlich scharf begrenzten Schatten (Lenhartz, Kißling). Ein interlobär gelegenes seröses Exsudat konnte ich im Gegensatz zu den nicht allzu seltenen interlobären Empyemen nur ein einziges Mal beobachten; dasselbe hatte ein anderes Aussehen als die beschriebenen interlobären Empyeme. Es wies einen bandartigen, nach außen zu etwas breiter werdenden, oben und unten ziemlich scharf begrenzten Schatten auf (Fig. 12). Öfters dagegen trifft man interlobäre Schwarten.

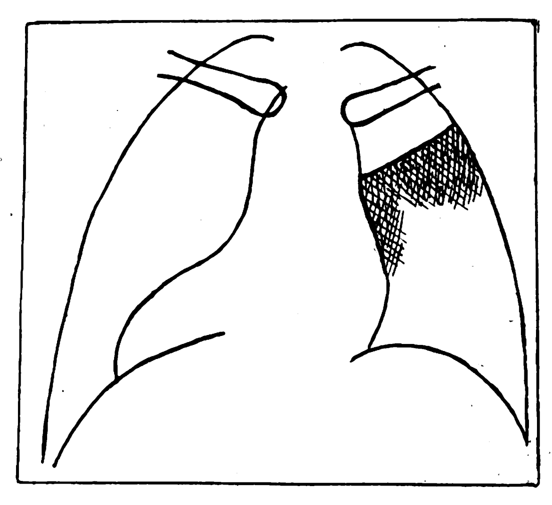


Fig. 12.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Es handelt sich hier offenbar um den von Brauer geschilderten Fall. Ein etwa bandförmiger, gleichmäßig dichter, wellig nach außen ansteigender Schatten rechts in Mittelhöhe; die obere Grenze scharf, fast geradlinig, die untere weniger klar. Die obere Grenze entspricht zweifellos einer Lappengrenze; sie liegt höher als gewöhnlich der Spalt zwischen Ober- und Mittellappen; das ist begründet, wenn ein Erguß den Lappenspalt weitet. Sie kann aber auch der Grenze zwischen Ober- und Unterlappen entsprechen. Dann wäre das Bild zu deuten als eine lobär abgesetzte Verdichtung das oberen Teiles des Unterlappens; in diesem Sinne spräche auch der verwaschene untere Schattenkontur. Zweifellos hätte sich in diesem Falle mittels Durchleuchtung durch geeignete Röhrenstellung auch ein scharfer, unterer Schattenkontur darstellen und der Befund sich durch quere Durchsicht erhärten lassen. Es geht daraus hervor, daß sogar in diesem durch Punktion bestätigten Fall das beigebrachte Röntgenogramm nicht eindeutig im Sinne eines interlobären Ergusses gewertet werden kann.

Otten (46) (1910) teilt einen, in der Literatur fast einzigartigen Befund mit (Fig. 13). Während das linke Lungenfeld ganz normale Verhältnisse bietet, wird der größte Teil des rechten von einem intensiven Schatten eingenommen, der nach oben bis an die Klavikula reicht und an der seitlichen Brustwand seine größte Dichte zeigt. Vom Hilus und den großen Lungengefäßen ist der Schatten durch einen schmalen Streifen lufthaltigen Lungengewebes getrennt, nach unten zu halbkugelig begrenzt und von der Zwerchfellkuppe durch eine breite Zone normalen Gewebes geschieden. Operation: Abgesacktes Empyem im Interlobärspalt zwischen Mittel- und Unterlappen (wohl richtig zwischen Ober-, Mittel- und Unterlappen, Verf.). Otten hat diesen Befund noch öfter erhoben und betont die Wichtigkeit der Tatsache, daß der Schatten nicht bis zum Mittelschatten und nicht bis zum Zwerchfell reicht. Gegen die Allgemeingültigkeit des letzten Zeichens wendet sich schon Dietlen; die Lappenspalten reichen bis zur Basis, so weit müßte auch der Exsudatschatten im freien Spalt reichen. Ebensowenig verständlich ist die Entfernung vom Mittelschatten (Aßmann). Ich habe diese Befunde gelegentlich der Besprechung der

Anatomie der Lappenspalte erwähnt; sie werden durch unvollkommene Ausbildung oder teilweise Verödung der Spalte verursacht. Otten führt den mitgeteilten Fall bei der Besprechung der Differentialdiagnose der Lungentumoren an und er unterscheidet sich tatsächlich von den Bildern, die sonst als interlobäre Exsudate mitgeteilt worden sind, erheblich. —

Eine gewisse Ähnlichkeit mit diesem zeigt ein von Lehmann und Stapler mitgeteilter Fall, der darum mit Umgehung der zeitlichen Folge hier angeschlossen werden soll.

Klinische Diagnose: Pleuritis rechts hinten; Probepunktion anfangs positiv, später im 7. ICR. in der hinteren Axillarlinie negativ. Kritischer Temperaturabfall mit Husten und Schleimauswurf. Bei späterer Röntgenuntersuchung kleines Sinusexsudat. Der anfangs erhobene Röntgenbefund (Fig. 14) ließ zwischen der Annahme Tumor, Zyste und Abszeß schwanken.

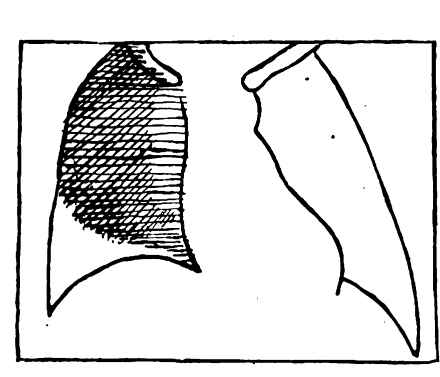




Fig. 13.

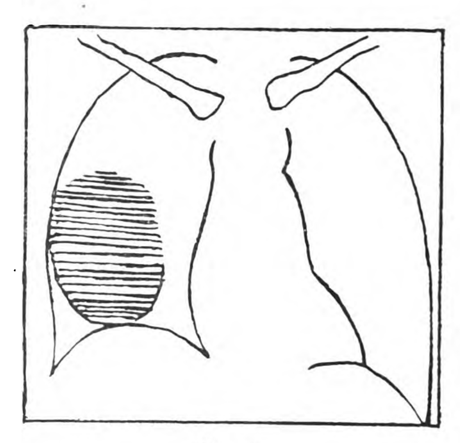


Fig. 14.

Exkurs. Die beiden eben angeführten Bilder stehen ohne vermittelnde Übergangsbilder allen übrigen bekannten Befunden bei interlobären Exsudaten schroff gegenüber. Otten hat denselben Befund öfters erhoben und es handelt sich dabei offenbar um einen besonderen Typus des interlobären Ergusses. Die eigene Erfahrung, vier beobachtete Fälle, veranlaßt mich, eine Deutung zu versuchen. Zunächst die Schilderung der Befunde.

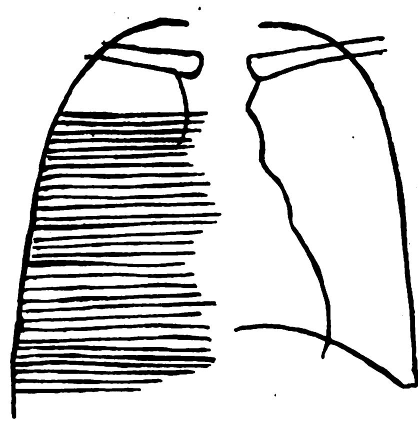


Fig. 15.

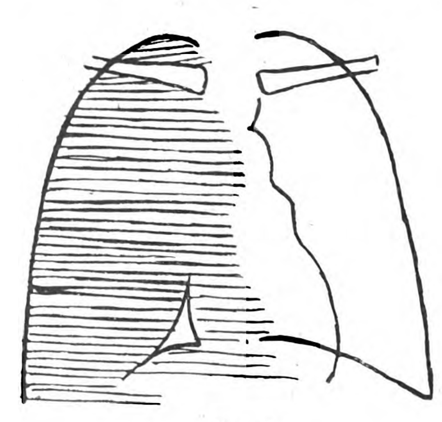


Fig. 16.

Beobachtung 12. Frau Wilhelmine Br., 30 J. Überweisung: Seropneumothorax dexter arteficialis. Erstmalige Anlegung 11. II. 1920 in Davos. Seit Mai 1921 keine Nachfüllung mehr wegen Erguß.

Aus dem Röntgenbefund vom 13. VI. 1921 (s Skizze 15). Hydropneumothorax rechts. Der Flüssigkeitsspiegel steht an der zweiten Rippe vorn. Mäßige Verlagerung des Herzens nach links. Geringe seitliche Bewegung des Mittelschattens bei der Atmung (Pendeln).

Röntgenbefund vom 27. X. 1921 (Skizze 16). Das ganze rechte Lungenfeld ist von einem dichten homogenen Schatten eingenommen. Keine Luftblase. Offenbar ist der Pneumothorax vollgelaufen. Im Herz-Leber-Winkel ein helles Dreieck: der Mittellappen liegt hier der Wand an.

Aus der Überweisung vom 18. III. 1922: Dämpfung oben und axillar. Aufhellung der Basis vorn und hinten auf Handbreite.

Röntgenbefund vom 18. III 1922 (Skizze 17). Der dichte Flächenschatten rechts in alter Ausdehnung. Das schon früher gesehene, helle Dreieck medial basal ist auch heute deutlich, ein zweites kleineres liegt axillar basal. Der Schatten begrenzt sich gegen die hellen Stellen scharflinig bogig. Paramediastinal ein hellerer, gegen den Schatten undeutlich begrenzter Streifen. Das Herz ist mäßig nach links verlagert. Bei Seitendurchsicht von links nach rechts erscheinen wieder zwei helle Dreiecke vorn und hinten, scharf gegen den Schatten abgesetzt (Fig. 18). Der Schatten berührt mit seiner Kon-

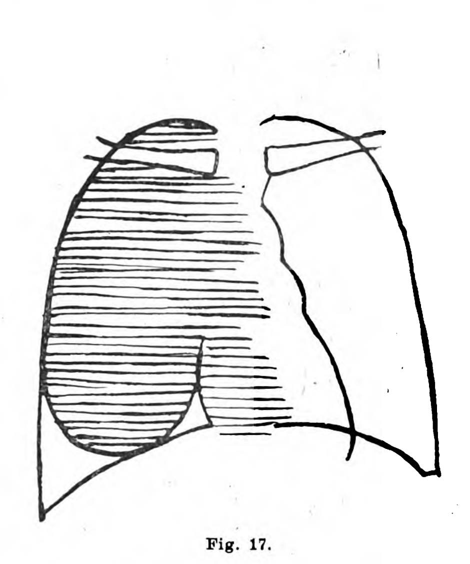


Fig. 17.

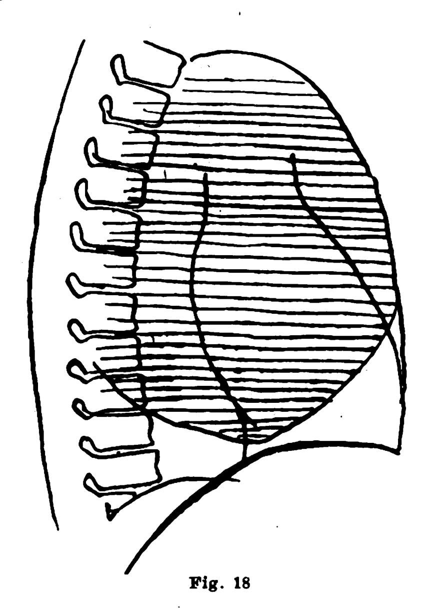


Fig. 18

vexität eben die Zwerchfellkuppe. Das Zwerchfell ist gut gerundet, atmet ein wenig eingeschränkt. Der Schatten entspricht einem sehr großen, im großen schrägen Spalt gelegenen, gegen die Basis abgesackten Erguß.

Beobachtung 13. Pat. Karl De., 23 Jahre, steht wegen einer kavernösen Tuberkulose des linken Oberlappens seit $1^1/_2$ Jahren in Pneumothoraxbehandlung. Nach jeder in drei- bis vierwöchigem Intervall erfolgenden Nachfüllung und manchmal auch vorher Röntgenuntersuchung. Folgende Befunde seien hervorgehoben:

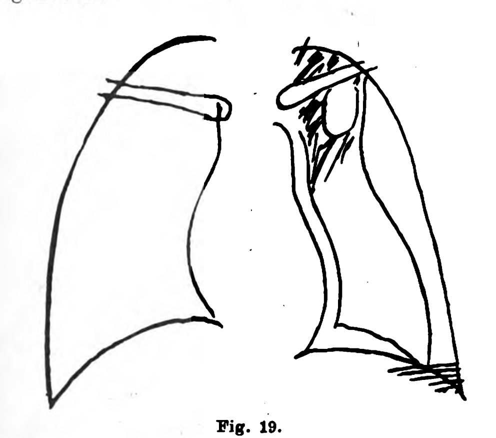


Fig. 19.

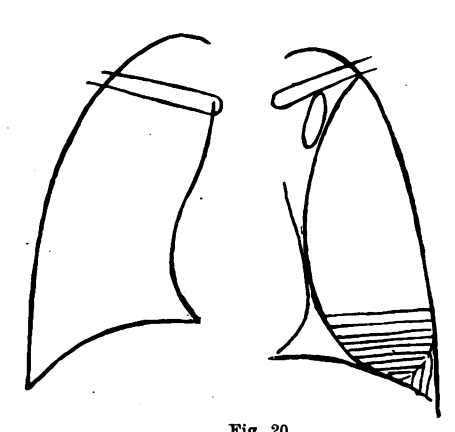
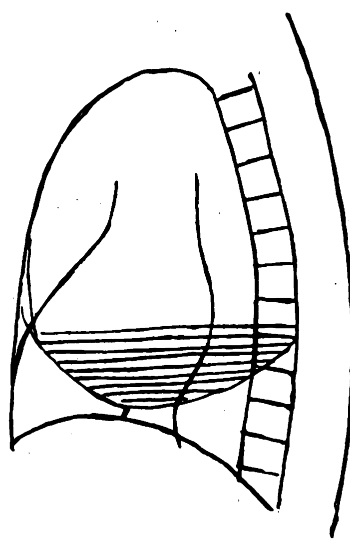


Fig. 20.

30. V. 1921, nach der dritten Nachfüllung Die Luft drängt die Lunge allseitig von der Wand auf 1—2 Fingerbreiten ab. Breites Luftband auch paramediastinal. Der Unterlappen hängt basal axillar mit einem Zipfel. Die Lungenspitze ist breit adhärent. Die große Kaverne seitlich leicht zusammengefallen. Im Sinus phrenico-costalis wenig Flüssigkeit (s. Skizze 19).

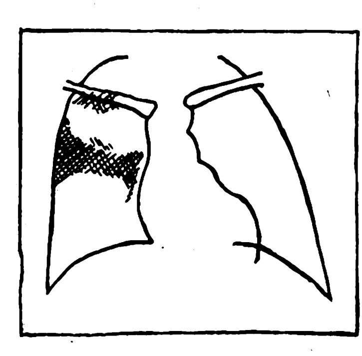
Im Laufe der Zeit wurde der Kollaps der Lunge allmählich vollkommen; gelegentlich bestand eine größere Exudatmenge, die dann abgelassen wurde. Der paramediastinale und basale Luftstreifen verschwanden. Der Pleuraraum verödete in dieser Gegend. Aus einem der späteren Befunde: 14. IV. 1922,

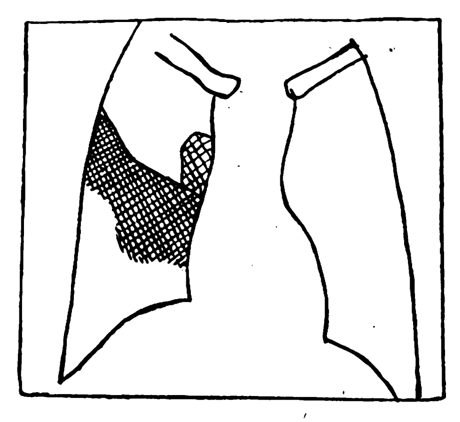
nach der 17. Nachfüllung. Die Lunge ist gut zusammengefallen, liegt eng dem Mittelschatten an, Spitze wie früher adhärent, die Kaverne flach zusammengefaltet. Unten medial ein helles Dreieck: vorn adhärenter Oberlappen. Auch lateral ein nur wenig helleres Dreieck. Die Zwerchfellbewegung ist medial besser als lateral: hier flächenhafte Adhäsion und Schwarte. Bei Querdurchsicht vorn und hinten basal ein helles Dreieck, gegen das sich der Exsudatschatten bogig scharf abgrenzt. Der Pneumothorax liegt zum großen Teil, das Exsudat vollkommen im schrägen Lappenspalt (Skizze 20 und 21).


Fig. 21.

Diese beiden und noch einige Fälle, bei denen sich bei lange bestehendem Pneumothorax ein hinzugetretenes Exsudat später im Interlobärspalt absackt, legen die Vermutung nahe, daß irgendwie dem Hydropneumothorax eigentümliche Verhältnisse an dieser Lokalisation schuld seien. Während beim Hydrothorax (Exsudat oder Transsudat) die Flüssigkeit sehr wenig beweglich ist, besteht im Hydropneumothorax ausgiebigste und leichteste Bewegungsmöglichkeit. Bei Lagewechsel der Patienten (Schlaf) können die basalen sonst von Exsudat umspülten Lungenteile der Wand oder dem Zwerchfell anliegen, eine Voraussetzung für eine Verklebung. Ohne fortzufahren, in der bloß angedeuteten Richtung die Mechanik des Vorganges zu deuten, glauben wir zu folgendem Schluß berechtigt zu sein: Die zuerst von Otten beschriebene Form des interlobären Ergusses bildet einen Typus, der häufig aus einem sich absackenden Hydropneumothorax hervorgeht. Gemäß der Annahme von Kraus (32) (ebenso Rieder), wonach rasch ansteigende, bis oben vollaufende Exsudate oft aus einem spontanen Pneumothorax entständen, gewinnt die Vermutung große Wahrscheinlichkeit, daß alle derartigen massigen, kugeligen, nach unten scharf bogig begrenzten interlobären Exsudate aus einem anfangs freien Hydropneumothorax hervorgegangen seien.

Rieder (49) (1911): Interlobäre Ergüsse und Schwarten finden sich namentlich rechterseits zwischen Ober- und Mittellappen; es sind quergestellte Schatten. In ihrer Umgebung sind häufig tuberkulöse Herde, Kavernen zu beobachten. Mitteilung eines dem von Seufferheld ähnlichen Bildes (Fig. 22): rechtsseitiges interlobäres Exsudat mit zahlreichen Tuberkuloseherden in den benachbarten oberen Lungenpartien. Keine klinische, keine autoptische Bestätigung.


Fig. 22.


Fig. 23.

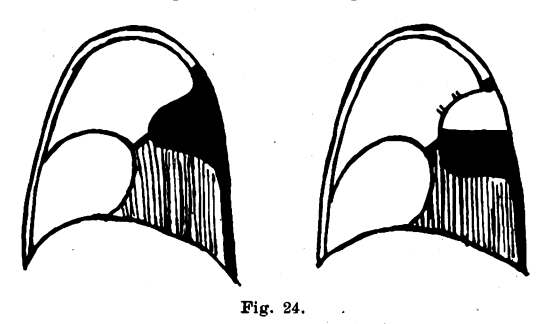
Überprüfung des Röntgenbefundes: Es handelt sich zweifellos um einen Verdichtungsprozeß des unteren Teiles des rechten Oberlappens mit lappenmäßig scharfer Abgrenzung. Kein Anhaltspunkt für die Annahme eines interlobären Prozesses. Auch die in Textfigur 25 wiedergegebene „Pleuraspange" ist das Bild eines lobären Oberlappenprozesses.

Rüdiger (52) (1911) erwähnt die Schwierigkeit der Diagnose des interlobären Exsudates und die Differentialdiagnose besonders gegenüber dem Lungenabszeß. Dieser Hinweis scheint mir sehr wichtig

und ich werde darauf gelegentlich der Besprechung der Arbeit von Clairmont zurückkommen. Das von ihm mitgeteilte Bild entspricht am ehesten einer Verdichtung des obersten Teiles des rechten Unterlappens (Fig. 23).

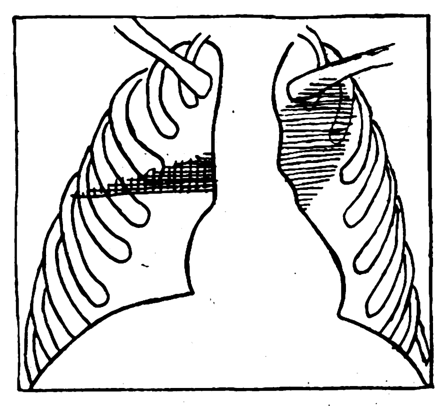
Haase (20) (1911) berichtet über einen in vivo und in mortuo verifizierten Fall von wandständig interlobärem Empyem.

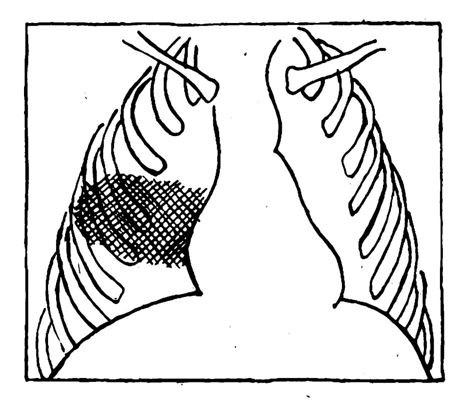
Bei dem akut erkrankten Patienten mit einer Dämpfung links hinten hinauf bis zur Mitte der Skapula zeigt der Röntgenbefund einen dem Dämpfungsbereich entsprechenden diffusen Schatten: Nach Entleerung von viel fötidem Eiter („vomique") eine Höhle mit Flüssigkeit und Luft gefüllt. Sektion: Zwischen den auseinandergedrängten Ober- und Unterlappen, also im Sulcus interlobaris ein faustgroßer Hohlraum, dessen Wand von verdickter Pleura gebildet wird. Mehrere Öffnungen zu Bronchien. Über dem linken Unterlappen sind beide Pleurablätter zu einer dicken Schwarte verwachsen. Der linke Unterlappen ist luftleer, zum Teil durch Kompression, stellenweise auch infiltriert (zwei Situationsskizzen, Fig. 24).


Fig. 24.

Daß die Röntgenuntersuchung in diesem Falle nicht zur richtigen Diagnose geführt hat, ist erklärlich, da bei der dorsoventralen Projektion der Empyemsack schon wegen seiner Form keine scharfe untere Grenze zeigen kann. Außerdem haben die dorsale Schwarte, die Atelektase des Unterlappens, das vorgelagerte Herz die Sichtbarkeit wesentlich eingeschränkt. Günstiger liegen in einem solchen Fall die Verhältnisse für die seitliche Projektion, die zweifellos den Tatbestand aufgeklärt hätte. Handelt es sich ja hier um ein dorsal wandständiges Exsudat und wandständige Exsudate bilden sich am besten dann ab, wenn der projizierende Strahl tangential die Kuppe des wandständigen Gebildes trifft.

Eisler (12) (1912) befaßt sich mit der Diagnose der interlobären Schwarten an Kinderlungen. Man findet häufig einen dreieckigen Schatten, der mit der Basis dem Mittelschatten aufsitzt und die Spitze gegen die Peripherie richtet, wechselnde Größe und Form haben kann und häufiger auf der rechten Seite zu finden ist. Der Verlauf der Spalten erklärt die Tatsache, daß der eine Kontur, nämlich der der Platte


Fig. 25.


Fig. 26.

näherliegende, immer schärfer erscheint als der andere. Die Topographie der Einschnitte macht aber auch den Umstand erklärlich, daß bei Vorderaufnahmen der im rechten Feld gelegene Schwartenschatten zwischen Ober- und Mittellappen der schärfste ist; er allein liegt ja der Vorderwand des Thorax an. Die größere Häufigkeit des Schattens rechts wird mit der häufigeren Erkrankung der rechten Lunge und mit der Zweizahl der Spalten rechts erklärt. Die Schatten werden als Ausdruck einer interlobären adhäsiven Pleuritis im Gefolge eines in der Nähe des Lappenspaltes sich abspielenden infiltrativen (tuberkulösen) Lungenprozesses gedeutet. Doch spielt nach Ansicht des Autors bei der Beteiligung an der Schattenbildung die Pleuritis die überragende Rolle, während der infiltrative Prozeß von ihr gedeckt wird. Solange dann der Schatten verwachsen ist, sind Infiltration und Pleuritis noch im progredienten Stadium; bei scharfen Konturen ist die zugrundeliegende anatomische Veränderung der Lunge als ausgeheilt zu betrachten. Häufig bedeuten diese Schattengebilde den primären Lungenaffekt. In Fig. 25 stellt rechts der scharf konturierte Dreieckschatten die interlobäre Schwarte zwischen rechtem Ober- und Mittellappen dar, der Schatten links den noch nicht zum Abschluß gekommenen Prozeß an der Grenze des linken Ober- und Unterlappens. Fig. 26 entspricht dem gleichartigen Prozeß auf der rechten Seite.

Überprüfung der Röntgenbefunde: Es soll nur auf einige Angaben des Autors eingegangen werden. Nicht der Umstand, daß die Ober-Mittellappengrenze rechts bis an die vordere Thoraxwand reicht, ist schuld daran, daß sie sich scharflinig abzeichnet, sondern ihr horizontaler, bei der gewählten Projektionsrichtung strahlenparalleler Verlauf ist es. In keiner Skizze ist eindeutig eine interlobäre Schwarte, d. i. ein membranhaftes Gebilde zu erkennen. In Fig. 25 rechts handelt es sich zweifellos um einen lobären Prozeß im rechten Oberlappen. Die beiden anderen Bilder könnten bei etwas geringerer Schattendichte wohl interlobäre Schwarten sein, sind aber wahrscheinlicher ebenso lobäre Prozesse des Ober- oder Mittel- und Unterlappens. Darüber könnte nur die quere Durchsicht Aufklärung geben. Da diese Bilder durchaus den vielfach als Hilustuberkulose bezeichneten gleichen, Eisler selbst aber in einer Auseinandersetzung mit den Befunden Slukas (64) gegen diese Auffassung Stellung nimmt, sei einiges zur Frage der Hilustuberkulose angeführt.

Exkurs: Es ist hier nicht der Ort, die Genese der Lungentuberkulose zu erörtern. Es ist aber notwendig, einige Tatsachen daraus in Erinnerung zu rufen. Jede Erstinfektion der Lunge geht mit Beteiligung der regionären Lymphdrüsen einher (Parrot, Cornet, Primärkomplex Ranke). Bei Fortschreiten des Virus auf dem Lymphwege kommt es zur Mitbeteiligung der übergeordneten Stationen, der Bifurkations-, der Trachealdrüsen derselben, gelegentlich auch der anderen Seite (Ghon). Dieses Krankheitsbild bietet das anatomisch wohl umschriebene Bild der Tuberkulose der Mediastinaldrüsen der Kinder (bei nicht tuberkulosedurchseuchter Bevölkerung auch der Erwachsenen (Bacmeister, C.B.Gruber, Sternberg u. a.). Die hierher gehörigen Röntgenbilder sind bekannt: Tumorartige, weichteildichte, scharf polyzyklisch begrenzte Schatten am Hilus und längs der Trachea. (Nur nebenbei sei bemerkt, daß nicht jeder Drüsentumor ein tuberkulöser sein muß.) Das ist die Hilusdrüsentuberkulose. Es ist in erster Linie von röntgenologischer Seite ein zweites Krankheitsbild aufgestellt worden, das der Hilustuberkulose (Rieder, Brecke, Lorey, in letzter Zeit Bachmann). Beide Bezeichnungen werden vielfach füreinander gebraucht und es ist oft nicht zu erkennen, was gemeint ist.

Rieder (49) schildert das Bild folgendermaßen: Schattenbildungen am Hilus können außer durch einfache Lymphdrüsenerkrankung auch durch Erkrankung des zentralen Lungengewebes bedingt sein. In diesem Falle ist gewöhnlich die Bronchialdrüsentuberkulose in Verbindung mit einem sekundär auftretenden Lungenherde, d. h. einer tuberkulösen Erkrankung des Lungenparenchyms nachzuweisen, indem von den Hilusdrüsen aus — offenbar auf dem Lymphwege — sich eine Tuberkelaussaat in die benachbarten Lungenbezirke verbreitet hat.

Nur wenig kann für diese Auffassung angeführt werden. G. B. Gruber schreibt: „Viel seltener dürfte der Modus sein, daß in der umgekehrten Stromrichtung (d. i. zentrifugal, Verf.) von undurchlässig gewordenen phthisischen Lymphdrüsen der Lungenpforte aus der Prozeß als tuberkulöse Lymphangitis der Lunge sich ausdehnt, wenn er überhaupt vorkommt." Ulrici (69) meint, man müsse die Vorstellung vom rückläufigen Lymphstrom aufgeben; es gibt wohl Lymphstauung und Pressung, aber nie in solchem Ausmaß, als es zur Propagation der Infektion nötig wäre. Nach Aschoff, Kaufmann und Tendeloo können verkäste Drüsen direkt in das Lungenparenchym einbrechen und zur lymphogenen Aussaat miliarer Tuberkel in ihrer **nächsten** Umgebung führen. In diesen Fällen ist es jedoch bei der Einschwemmung größerer Mengen von Infektionsmaterial in das Lungenparenchym wahrscheinlich, daß die Weiterverbreitung auf dem Wege des Bronchialbaumes erfolgt.

Zahlreiche Autoren wenden sich aber entschieden gegen die Theorie der Hilustuberkulose.

Gräff (18): Bei der Aufstellung des Begriffes und Krankheitsbildes der Hilustuberkulose zeigt sich, daß anatomische Vorgänge nur mit aller Vorsicht aus klinischen Beobachtungen heraus beurteilt werden sollen, besonders wenn hierbei Vorstellungen zum Ausdruck kommen (Hilusausbreitung!), welche sich den autoptisch bekannten Tatsachen so einschneidend entgegenstellen. Eine Hilusausbreitung der Phthise im Sinne einer vom Hilus ausgehenden, radienartig nach der Peripherie sich ausbreitenden Lungenphthise hat vom pathogenetisch-morphologischen Standpunkt aus wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Die Theorie einer solchen Entwicklung müßte daher zum mindesten ausreichend begründet sein. Ganz ähnlich äußern sich Orth, Ribbert, Aschoff, Ghon u. a.

Soweit die Pathologen. Nun gibt es aber unzweifelhaft Röntgenbilder, die zu der Deutung als Hilustuberkulose auffordern. Aßmann (2) weist darauf hin, daß vielfach die von den Hili sich peripherwärts ausbreitende Streifenzeichnung ohne weiteres als Ausdruck peribronchitischer Stränge angesprochen

wird, betont, daß die Blutgefäße ganz normalerweise den Grundstock dieser Zeichnung bilden und allein die Frage zu erwägen ist, ob hier eine Verstärkung der normalen Strangzeichnung vorliegt und ob außer den normalen Gebilden noch pathologische Prozesse bei deren Zustandekommen mitwirken. Aßmann meint, daß hinsichtlich der Stürtzschen Stränge wie auch der Hilusschatten häufig pathologische Zustände angenommen werden, ohne daß genügende Beweise für diese Behauptung erbracht sind. Aus den Bildern ein Fortschreiten des Prozesses vom Hilus zu folgern, lehnt er ab. Eine brauchbare Unterlage für die Erörterung dieser Frage könnte nur der Nachweis fortschreitender Veränderungen des Röntgenbildes bei fortlaufenden Untersuchungen derselben Fälle erbringen. Immerhin läßt Aßmann die „sog. Hilustuberkulose" für manche Fälle gelten, bei denen eine Gruppierung von dichten Strängen und Flecken um den durch Drüsen verstärkten Hilusschatten herum bei freien Spitzen erkennbar ist. Ähnlich ablehnend äußern sich Stähelin und Grau. Gräff und Küpferle haben häufig ähnliche Bilder gefunden. Sie konnten feststellen, daß der Eindruck der Hilusausbreitung auf der Platte vorgetäuscht werden kann durch die Projektion der in verschiedenen Tiefen gelegenen Herde auf eine Fläche. Es zeigt sich, daß Herde, welche auf dem Röntgenbilde im Hilus zu liegen scheinen, sich in den nach vorne und unten gelegenen Teilen des Oberlappens, also in der Peripherie lokalisiert finden. Auch die Schattensummation von mehr oder weniger zahlreichen Herdbildungen in den sich dachziegelartig deckenden Teilen von Ober- und Unterlappen rufen, wie viele Beispiele anatomischer Schnitte lehren, eine besonders dichte, in den Lungenhilus projizierte Schattenbildung hervor, ohne daß von einer Ausbreitung vom Hilus aus die Rede sein kann. „Alle unsere diesbezüglichen anatomischen Untersuchungen an unseren Lungenschnitten führen zu dem Ergebnisse, die so beliebt gewordene Vorstellung einer Hilusausbreitung der Phthise grundsätzlich abzulehnen."

Ulrici (69) weist darauf hin, daß käsige Pneumonien das Bild der Hilustuberkulose vortäuschen können, die, wie Tendeloo nachgewiesen hat, gern zentral, und zwar in den medialen Lungenpartien beginnen.

Straub und Otten (66) (1912) berichten über einseitige, vom Hilus ausgehende Lungentuberkulose. Von den 27 Fällen handelt es sich bei der Hälfte um Jugendliche vorwiegend mit Hilusdrüsentuberkulose, bei den Erwachsenen aber um zumeist weit vorgeschrittene chronische kavernöse Lungentuberkulose; dabei sind nicht nur mehrere Lappen einer Seite, sondern oft auch die andere Seite befallen. Ein Beispiel mit Skizze (Fig. 27) des Röntgenogramms sei angeführt.

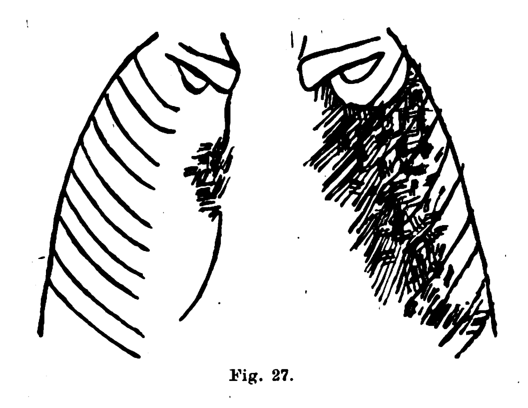


Fig. 27.

Fall 22: „Vom linken Hilus ausgehender, bandförmiger Schatten im Bereiche der Basis des linken Oberlappens bis an die Seitenwand reichend, von der Aorta und dem Herzen nicht abzugrenzen, nach oben scharf abgesetzt, linke Spitze völlig frei (gesperrt v. Verf.); im Bereiche des Schattens vereinzelte, kleine, scharf begrenzte, lufthaltige Aussparungen; Schrumpfung usw. Diagnose: vom Hilus ausgehende, chronisch kavernöse Tuberkulose des linken Oberlappens."

Aus dem Röntgenogramm geht klar hervor, daß die Helligkeit der Spitze nicht von ihrer Unberührtheit, sondern von einer großen, solitären Kaverne herrührt. Gleich beim nächsten Fall (Nr. 23) wiederholt sich dieser Irrtum; wieder ist von völlig freien Spitzen die Rede, das Röntgenbild zeigt eine große Spitzenkaverne.

In dieser Weise wird eine Reihe von Befunden aufgezählt und ohne Versuch einer Beweisführung die Annahme der Hilusausbreitung aufgestellt. Es scheint überflüssig und unzeitgemäß, diese Arbeit einer Kritik zu unterziehen, da sie zu einer Zeit entstanden ist, wo die jetzt fast allgemein geltenden Ansichten über die Pathogenese der Lungentuberkulose erst im Werden waren. Da sie aber noch immer als Argument für die „Hilustuberkulose" angeführt wird, habe ich es für nützlich gehalten, darauf hinzuweisen, daß sie in jeder Beziehung längst überholt ist.

Ich möchte nun einige eigene Beobachtungen zur Frage der Hilustuberkulose folgen lassen.

Beobachtung 14. 11. V. 1922. Das 12jährige Mädchen Blanka M. kommt mit der Diagnose Grippe zur Röntgenuntersuchung.

Anamnese: Vater hat Knochentuberkulose. Das Kind hatte mit sechs Jahren Masern. Im Mai 1921 (vor einem Jahr) mit Husten, Fieber, Erbrechen, Dyspnoe erkrankt, Kollaps; Spitalaufnahme. Da-

maliger Status praesens: 147 cm langes Kind, mäßig gut genährt, blaß, Thorax flach. Fossae supraclavic. eingesunken. Leicht zyanotische Lippen. Auskultation: Links hinten unten trockenes Rasseln. Rechte Spitze inspiratorisch trockenes Rasseln, hauchendes Exspirium. Auch abwärts überall etwas trockenes Rasseln. Links vorn oben verschärftes Atmen, rechts etwas Rasseln. Perkussion: Überall heller Schall. Spitzenfelder rechts und links gleich weit. Rechts vorn Verkürzung der Fossa supraclavicularis. Verschieblichkeit des unteren Lungenrandes beiderseits etwas eingeschränkt. Zweiter Pulmonalton akzentuiert Sonst normaler Befund. Nacht ruhig, Husten, Auswurf. Geringer Nachtschweiß. — Röntgendurchleuchtung 9. VI. 1921: Hilusschatten beiderseits vermehrt, rechts mehr fleckig und strangförmig, links mehr kompakt flächig. Links basal Pleuraadhäsion. Im rechten Spitzenfeld zwei eben erkennbare, zarteste (junge) Herdschatten. — Keine Diagnose. Subfebrile Temperaturen, abends bis 37,5. Im Sputum Koch-Bazillen negativ. — 26. VI. Rasseln bedeutend geringer, keine Dämpfung. — 3. VIII. Gebessert entlassen. — Klinische Diagnose: Apicitis (?). — Seit der Spitalentlassung allabendlich Fieber, Nachtschweiß. In den letzten zwei Wochen ist der trockene Husten, der früher nur hier und da auftrat, heftiger. Gewichtsabnahme. — Neuerliche Spitalaufnahme.

Aus dem Status praesens: 9. V. 1922. Lippen etwas zyanotisch, Pirquet positiv. — Lunge: Über der ganzen linken Seite hinten grobes, zähes Rasseln, über dem Schulterblatt ist es feuchter, nicht konsonierend; rechts ebenso wie links vorn; links an der Spitze der Schall wenig kürzer als rechts, sonst überall heller Klopfschall. Lungenrand rechts weniger verschieblich als links. Sonst normale Befunde. — 11. V. 1922. Das Kind hustet pertussisähnlich.

Röntgenbefund: Links am Mittelschatten, in der Höhe der Pulmonalis eine scharf begrenzte Vorwölbung, aber nicht nach vorne gelegen, also nicht wie Conus oder Arteria pulmonalis, mit größter Wahrscheinlichkeit ein Drüsentumor. Beide Hilusschatten reichlich vergrößert und verdichtet, links mehr als rechts. Von ihnen strahlen mäßig dichte, harte Stränge allseitig aus. Links von Mittelhöhe abwärts zarteste, eben merkliche Verschleierung des Feldes. Bei Seitendurchsicht wird ein weichteildichter, bandförmiger, beiderseits (in verschiedenen Stellungen) scharf begrenzter Schatten entsprechend

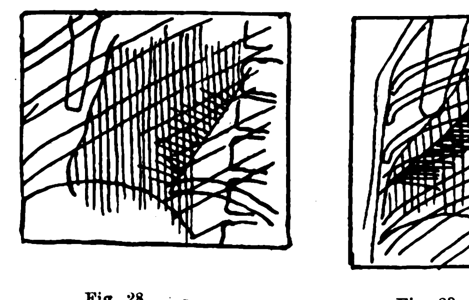


Fig. 28.

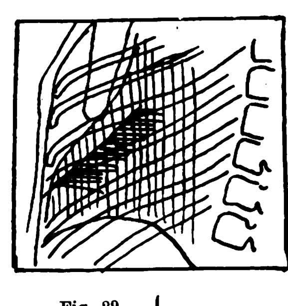


Fig. 29.

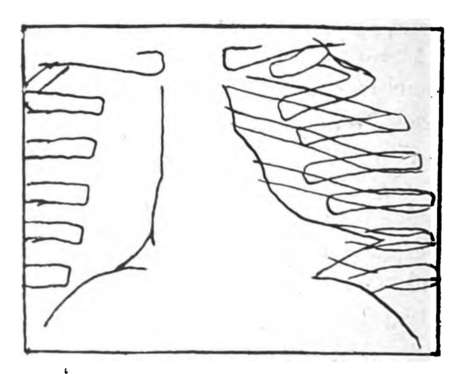


Fig. 30.

dem unteren Teil des Lappenspaltes sichtbar. In dorso-ventraler Durchsicht, Röhrenhochstand und maximaler Dorsalneigung der Patientin (Kreuzhohlstellung) erscheint ein oben und unten scharflinig begrenzter Dreieckschatten links an den Herzschatten angelagert. Die Bewegung des linken Zwerchfells ist eingeschränkt. Zusammenfassung: Abgesackter Pleuraerguß links mediastinal und interlobär; vergrößerte mediastinale Drüsen (?). Betrachtet man das dorso-ventrale Bild (Abb. 24), so könnte man leicht einen Befund erheben, der dem erstangeführten vom 9. VI. 1921 sehr nahe kommt; bevor ich gelernt habe, jeden Thorax allseitig zu untersuchen gleichgültig, ob irgend etwas auf einen lobären oder interlobären Prozeß hinweist oder nicht, hätte gewiß auch ich die Untersuchung damit abgeschlossen und den Befund in gleicher Weise abgefaßt. Bei der Seitendurchsicht leuchtete aber sofort eine scharfe, linige Schattengrenze auf, am deutlichsten, wenn ich die Pat. aus dem Rechts-Links-Querdurchmesser ein wenig gegen den zweiten schrägen Durchmesser drehte. Fig. 28 zeigt den dichtflächigen, nach hinten unten begrenzten Schatten. Damit stand fest, daß eine lappenmäßige Verdichtung des Oberlappens (seines hinteren unteren Teiles) oder ein interlobärer Erguß im unteren Teil des Lappenspaltes vorliegen müsse. Eine Entscheidung könnte getroffen werden, wenn es gelänge, eine scharfe Grenze nach vorn oben zu finden. Das gelang, wenn ich die Pat. aus dem frontalen ein wenig gegen den verkehrten ersten schrägen Durchmesser drehte. Die Lichtverhältnisse sind bei dieser Projektion wegen des breiten Herzschattens sehr ungünstig. Gleichwohl gelang es, bei Durchleuchtung und auf der Platte eine geradlinig scharfe, mit der früheren annähernd parallele vordere obere Schattengrenze festzustellen (Fig. 29).

Die so ermittelte Diagnose eines interlobären Ergusses erfuhr eine Bestätigung und Erweiterung durch die Untersuchung mit hochgestellter Röhre, die ich in Erinnerung an die alte Anweisung von

Béclère und Holzknecht durchführte. Da laufen die Strahlen von hinten oben nach vorn unten, also in der Längsrichtung des Lappenspaltes. Bei einem rein interlobären Erguß mußte ein Schatten von der Querschnittsform einer Linse zustande kommen. Wie das Röntgenogramm und die Skizze (Fig. 30 und Abb. 25) zeigen, saß der dreieckige Schatten breitbasig dem Herzschatten auf, entsprach also einem interlobär mediastinalen Erguß.

Es sei hier noch der Röntgenbefund mit dem Krankheitsverlauf zusammengehalten. Das familiär tuberkulosebelastete Kind erkrankt plötzlich mit Fieber, Husten, Dyspnoe. Der unbestimmte geringe physikalische Befund verhindert die Diagnose einer Pleuritis. Erbrechen weist auf Mitbeteiligung der Pleura diaphragmatica hin. Seither durch fast ein Jahr subfebrile Temperaturen, trockener Husten. Verschlechterung unter den gleichen Krankheitserscheinungen. Der jetzige Röntgenbefund deckt eine mediastinal-interlobäre exsudative Pleuritis auf. Seit wann besteht diese? Seit der jüngsten Verschlechterung im Befinden der Patientin, also seit drei Wochen, oder seit $^3/_4$ Jahren? Ich halte das letztere für wahrscheinlich. Es ist bekannt, daß Pleuraexsudate, besonders primär oder sekundär abgesackte, viele Monate lang bestehen können. Als Beispiel sei auf die mitgeteilte Beobachtung 3 hingewiesen. Bei der Untersuchung während des ersten Spitalaufenthaltes wurde das Exsudat offenbar bloß nicht aufgedeckt.

Die mediastinale Pleuritis, die den physikalischen Untersuchungsmethoden nur selten (Pericarditis externa), der Röntgenuntersuchung öfter, aber auch nur in höhergradigen Fällen zugänglich ist, bildet bekanntlich in ihrem Endstadium als Accretio pleurae cum pericardio einen häufigen Nebenbefund bei der Sektion von Tuberkuloseleichen. Zweifellos spielt sie aber auch bei jugendlichen Tuberkulosen, insbesonders bei der Tuberkulose der Mediastinaldrüsen eine viel größere Rolle, als unsere klinischen Diagnosen vermuten lassen (Spinalgie Petruschky, Splanchnikusdruckpunkt Mussy). Über die Bedeutung der mediastinalen Pleuritis für das Zustandekommen der „vermehrten Hilusschatten“ wird im dritten Absatz dieses Exkurses die Rede sein.

Als Vertreter einer zweiten Gruppe von Beobachtungen sei folgender Fall angeführt.

Beobachtung 15. Therese S., 40 J. Rechts ist der Hilusschatten beträchtlich vergrößert und verdichtet; von ihm aus nach außen und unten ist das Lungenfeld in weitem Umkreis strang- und kleinfleckförmig verschattet. Links sind Ober- und Mittelfeld in ähnlicher Weise verschattet usw. Die Seitendurchsicht zeigt, daß der große „Hilusschatten“ rechts einer lappenmäßigen Verschattung des vorderen oberen Teiles des Unterlappens entspricht (Abb. 26). Die Diagnose lautet daher: Phthisis fibrocaseosa des rechten Unter-, des linken Ober- und weniger des linken Unterlappens. Die vier Monate später erfolgte Obduktion bestätigte die Diagnose, erweiterte sie nur dahin, daß beide Oberlappen von käsiger und gelatinöser Pneumonie eingenommen waren. Das sagittale Röntgenbild hätte den Gedanken an eine Hilustuberkulose im üblichen Sinne aufkommen lassen können. Der anatomische Befund erklärte die Veränderungen im rechten Unterlappen als knotig-fibröse Tuberkulose von gewöhnlicher Form; es wies nichts auf eine Ausbreitung vom Hilus hin. Die Beobachtung, daß dem bekannten Röntgenbild der „Hilustuberkulose“, wie es eben angeführt worden ist, eine teilweise, lappenmäßig begrenzte Verdichtung eines Lappens entspricht, ist durchaus nicht selten. Wir finden diese „marginalen Schatten“ aber nicht nur in Hilusnähe, vielmehr auch sonst, recht häufig im unteren Teil des rechten Oberlappens. In einem solchen Fall sehen wir z. B. bei hellem Oberfeld etwa in Mittelhöhe einen zarten Schleier, darin einige Stränge und Flecken und alles setzt haarscharf an der Ober-Mittellappengrenze ab.

Die chronische Lungentuberkulose, d. i. die chronische Organtuberkulose mit intrakanalikulärer Propagation im Sinne von Ranke, oder die Phthisis fibrocaseosa, W. Neumann, d. i. die bronchogene Tuberkulose bei einem durch einen früheren Infekt allergisch gewordenen Organismus, beginnt gewöhnlich in einer Lungenspitze und schreitet von da basiswärts fort. Für diese Erstansiedlung — ich betrachte hier die Verhältnisse beim Erwachsenen — wird eine örtliche Organminderwertigkeit anatomischer oder funktioneller Art fast allgemein angenommen, zumeist im Sinne von Bacmeister. Tendeloo (68) hat auf die Bedeutung der „Husteninfektion“ hingewiesen in dem Sinne, daß bei jedem Hustenstoß in den Bronchien angesammeltes Sekret zum Teil in die peripheren Zweige des Bronchialbaumes hinausgeschleudert wird. Diese Tatsache scheint zu erklären, warum wir bei be-

ginnender Phthise zumeist die kortikalen Teile befallen finden, warum wir im Röntgenbild die ersten Schatten sooft an den Lappenrändern sehen. Wenn wir die Erkrankung als die Resultierende aus der Größe des Insultes (Menge und Virulenz des Infektionsmateriales) und den Abwehrkräften des Organismus ansehen, ist es verständlich, daß die Organteile zuerst erkranken, die immer wieder mit Infektionsmaterial überschwemmt werden. Daß von den peripheren Lappenteilen besonders häufig die Oberlappenspitze zuerst erkrankt, scheint mir durch J. Bauers Hinweis auf den geradlinigen und steilen Verlauf des apikalen Bronchus hinreichend erklärt. Aber, wie bekannt ist, gilt diese Bevorzugung der Oberlappenspitze keineswegs allgemein. Mitunter ist die Spitze des Unterlappens der Ort der ersten gröberen Veränderungen, mitunter, wie eben ausgeführt, die Basis des Oberlappens, der vordere obere Teil des Unterlappens, der hintere obere Teil des Mittellappens, die „Mittellappenspitze". Die letztgenannten Befunde finden sich bei manchen Kranken mit tuberkuloseverdächtigem Habitus, mit subfebrilen Temperaturen und übrigen Krankheitserscheinungen, bei denen der physikalische Lungenbefund keinen rechten Anhaltspunkt für den Sitz des Übels gibt. Das sind vielfach die atypisch lokalisierten Lungentuberkulosen, von denen es heißt, daß sie eine schlechte Prognose haben. Meine klinische Erfahrung geht nicht so weit, daß ich das leugnen möchte; aber ich kann mir die schlechtere Prognose einer Mittellappenphthise gegenüber einer Spitzenphthise bei Gleichartigkeit des Prozesses gut damit erklären, daß sie erst in einem weit fortgeschrittenen Stadium erkannt wird, dann nämlich, wenn der zentral beginnende Herd sich bis in die Nähe der Thoraxwand ausgedehnt hat.

Noch ein dritter Umstand hat für die Entstehung der Bilder der „Hilustuberkulose" Bedeutung. Er ist physikalischer Art und soll hier nur angedeutet werden. Schon im Jahre 1901 hat Holzknecht die Erscheinung der Schattendeckung oder der Summation der Schatten geschildert. Schon früher hat Kienböck darauf für die sich kreuzenden Rippenschichten hingewiesen. Es handelt sich um folgende bekannte Erscheinung: Wenn zwei — es möge der Einfachheit halber angenommen werden — gleich dichte Schatten einander zum Teile überdecken, erscheint das beiden gemeinsame Schattenstück nicht, wie zu erwarten wäre, in doppelter Schattentiefe, sondern noch dunkler. Holzknecht meinte, daß dieser Erscheinung wohl die geänderte Kontrastwirkung, also irgendwie die subjektive Sinnesqualität des Beobachters zugrunde liege. Es besteht heute kein Zweifel, daß auch objektive Umstände wesentlich daran beteiligt sind. Die Schwärzung der photographischen Schicht nimmt bei ausgibigerer Belichtung zu. Die Zunahme folgt aber nicht dem Gesetz einer einfachen Proportion, derart etwa, daß bei verdoppelter Belichtung doppelte Schwärzung erfolge. Messende Untersuchungen haben gezeigt, daß auf niedriger Lichtstufe einem bestimmten, absolut gemessenen Belichtungszuwachs ein größerer Schwärzungszuwachs entspricht als dem gleichen Belichtungszuwachs auf hoher Lichtstufe. Das gilt für die photographische Platte. Für den Fluoreszenzschirm scheint erst jüngst durch Glocker (16) erwiesen worden zu sein, daß die Helligkeit des Aufleuchtens der einfallenden Strahlenmenge annähernd proportional sei, wenigstens für eine bestimmte, enge Versuchsbreite. Es ist in diesem Rahmen nicht möglich, die für die Bildentstehung wichtigen Fragen zu erörtern. Als Ergebnis dieser Andeutungen sei nur hervorgehoben, daß ein Schattenkörper, der in heller Umgebung kaum oder gar nicht sichtbar wird, bei Verminderung des Lichtes, also etwa bei Verschleierung des Feldes, auf der Röntgenplatte deutlich sichtbar werden kann. Diese Tatsache scheint mir berufen, manches bei der Bildentstehung der „vermehrten Lungenzeichnung", der „peribronchitischen Stränge", der Stauungslunge, der Miliartuberkulose usw. zu erklären. Zur Frage der Hilustuberkulose erinnere ich unter Hinweis auf Punkt 1 dieses Exkurses daran, daß entzündliche Veränderungen an der mediastinalen Pleura und im hilusnahen interstitiellen Gewebe der Lunge sehr häufig sind, weil hier, zum Teil von Pleura überkleidet, die großen mediastinalen Lymphdrüsenpakete liegen und hier die Lymphbahnen zusammen-

fließen. Und ohne daß man die strukturellen Einzelheiten dieser durch wiederholte oder chronische Entzündung entstandenen Bindegewebsvermehrung und Verdichtung wahrnehmen könnte, genügt die Herabsetzung der Transparenz, um Stranggebilde, Gefäße und etwa Bronchien deutlicher hervortreten und weiter in das Lungenfeld verfolgen zu lassen.

Zusammenfassend hebe ich hervor, daß das Bild der Hilustuberkulose durch akute oder chronisch entzündliche Veränderungen an der mediastinalen und interlobären Pleura vorgetäuscht werden kann. Ein großer Teil der Bilder erfährt bei eingehender Untersuchung, besonders mit querer Durchsicht die Deutung als marginale Lappentuberkulose. Nur wenige Fälle bleiben bei der Röntgenuntersuchung ungeklärt; dabei sehe ich von vornherein von im Sinne von Aßmann als Stauung zu deutenden Bildern ab. Diese wenigen nicht auflösbaren Fälle berechtigen aber nach meiner Meinung nicht zu einer Deutung, die durchaus im Widerspruch zu den fast allgemein geltenden Anschauungen über die Pathogenese der Lungentuberkulose steht, sie berechtigen nicht zur Aufstellung des Krankheitsbildes der Hilustuberkulose in dem Sinne einer lymphogen vom Hilus fortschreitenden Tuberkulose (beim Erwachsenen).

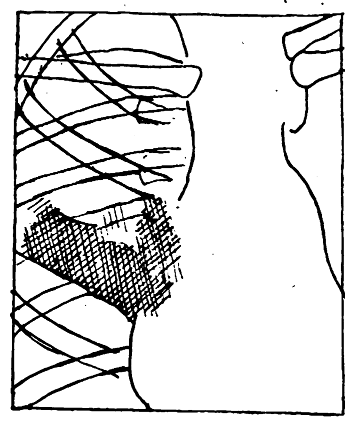
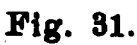



Fig. 31.

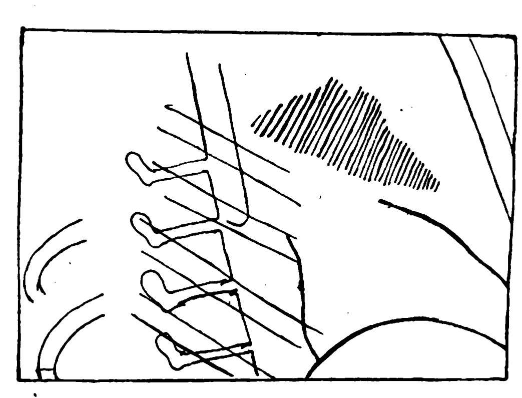


Fig. 32.

Schut (62) (1912) gibt gelegentlich der Besprechung der Differentialdiagnose der Lungentuberkulose im Röntgenbild Krankengeschichte und Röntgenogramm eines Falles von interlobärem Exsudat wieder.

Pat. S., 41jährig. Keine erbliche Belastung. 20. 1. 1912 bekam er Stechen auf der Brust beim Atmen und Husten. Frostgefühl. Vorher gesund. Husten, Auswurf; Seitenstechen nahmen zu. Status präsens 31. 1. 1912. Großer, gut genährter Mann. Thorax symmetrisch, gut gewölbt, hebt sich gleichmäßig. Husten, kein Auswurf. Lungengrenzen gut verschieblich. Perkussion: überall voller Lungenschall; in der rechten Supraklavikulargrube ganz leichte Verkürzung. Auskultation: Über der rechten Spitze hinten und vorn und unterhalb der rechten Achselhöhle manchmal etwas Brummen. Temperatur normal. Röntgendurchleuchtung (Fig. 31 u. 32): In der rechten Lunge ein flügelförmig vom Hilus nach außen verlaufender, etwas ansteigender, etwa 3 cm breiter Schatten, der ziemlich vorne zu liegen scheint. Durch diesen Befund auf genauere physikalische Untersuchung der rechten oberen Lungenpartie hingelenkt, findet sich in der rechten Axilla eine geringe Schallabschwächung gegenüber links. Oben in der rechten Achselhöhle und etwas medial unter dem Pektoralis an einer scharf umschriebenen Stelle verschärftes Atmen und einige kleinblasige Rasselgeräusche, die nach Husten deutlicher werden. Temperatur normal. 3. II. In der rechten Achselhöhle hört man bei Rückenlage pleuritisches Reiben, das bei linker Seitenlage verschwindet. Bei einer Probepunktion in der rechten Achselhöhle wird ca. $^1/_2$ cm einer serösen, sanguinolenten Flüssigkeit erzielt. 5. II. Am Morgen ist um die Punktionsstelle in der rechten Achselhöhle ein etwa fünfmarkstückgroßes Ödem zn konstatieren. Klinische Diagnose: Pleuritis interlobaris.

Röntgenaufnahme am 5. II. zeigt eine bedeutende Aufhellung des flügelförmigen Schattens, von dem die untere Grenze sich noch ganz scharf zeigt und wahrscheinlich dem Sulcus interlobaris entspricht, während die obere Grenze durch einen keilförmigen Schatten (Basis am Hilus) gebildet wird (unverständlich, Verf.). Physikalischer Befund am 7. II.: In der rechten Achselhöhle noch geringe Schallverkürzung gegenüber der linken Seite. Auf der rechten Seite keine pathologischen Atemgeräusche mehr

zu hören. Ein Monat später perkutorisch, auskultatorisch und röntgenologisch normaler Befund. „Es hat sich hier also gewiß nicht um eine Tuberkulose gehandelt (dann würde ohne Zweifel der Schatten gleichstark geblieben oder sogar stärker geworden sein)."

Überprüfung des Röntgenbefundes: Der anfangs homogene Bandschatten ist beiderseits leicht konkav scharflinig begrenzt. Er liegt etwas hoch, so daß die untere Grenze etwa der gewöhnlichen Lage des Ober-Mittellappenspaltes entspricht. Dieser Umstand und die leicht konkave Begrenzung sprechen für einen Verdichtungsprozeß im Oberlappen, die Schärfe der oberen Begrenzung wieder mehr für einen interlobären Erguß. Dieser letzte Umstand schließt aber keineswegs den Verdichtungsprozeß aus. So zeigt Schut unmittelbar vorher (Tafel XII, Bild 24) ein mit dem hier wiedergegebenen vollständig identisches Bild, das er als kroupöse Pneumonie deutet und das nach dem Krankheitsverlauf auch keine andere Deutung zuläßt. In unserem Falle ist nach fünf Tagen an Stelle des unteren Schattenkonturs eine feine Linie sichtbar, genau entsprechend der Ober-Mittellappengrenze, darüber einige Stränge und ein zarter, nach oben verfließender Schatten. Es müßte erwartet werden, daß die obere Fläche des Mittellappens, auf der ein immerhin beträchtliches Exsudat gelastet hat, nach dessen Resorption höher steigt. Davon ist nichts zu sehen; die Grenze des Mittellappens steht in alter Höhe. Auch der Krankheitsverlauf des mitgeteilten Falles führt zu der Annahme einer Pneumonie. Am 11. Tage einer scheinbar sich verzögert lösenden Pneumonie kommt der Kranke in Beobachtung; geringe Dämpfung, Knisterrasseln, dichter Schatten im Röntgenbild. Es ist bekannt, daß oft nach Verschwinden jedes pathologischen physikalischen Befundes der Schatten noch fortbesteht.

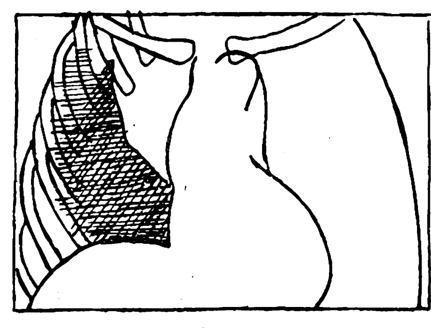
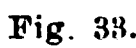



Fig. 33.

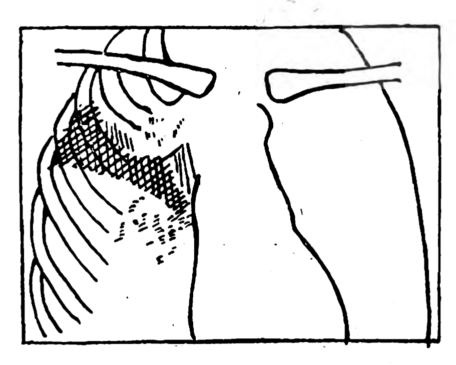


Fig. 34.

Alle diese Überlegungen müßte aber das positive Ergebnis einer Probepunktion zum Schweigen bringen. Doch da möchte ich — es muß sich um ein breit der Thoraxwand anliegendes Exsudat gehandelt haben — einem Punktat von kaum $^1/_2$ ccm sanguinolenter Flüssigkeit keine zu schwerwiegende Bedeutung beimessen. Auch der Autor scheint es nicht getan zu haben und hält offenbar die Diagnose: Pleuritis interlobaris für nicht erhärtet, wenn er seine Ausführungen mit den Worten schließt, daß es sich gewiß nicht um eine Tuberkulose gehandelt haben kann, denn dann hätte der Schatten bestehen bleiben müssen. Wohl aber kann es eine Pneumonie gewesen sein (Verf.).

Fr. Kraus (31) schreibt 1913 über interlobäre Ergüsse: „Man sieht ein meist scharf begrenztes, breites Schattenband zwischen Hilus und äußerer Thoraxwand. Bei größeren Exsudaten ist die darunter befindliche Lunge komprimiert ... Besonders charakteristisch ist, daß die eine Begrenzungslinie scharf, die andere (meist untere) unscharf ist (Lungenkompression) ... Schwierig ist die Abgrenzung gegenüber den streifenförmigen Schatten gewisser, von tuberkulösen Hilusdrüsen ausgehender tuberkulöser Infiltration, z. B. des rechten Mittellappens. Dazu zwei Bilder (Fig. 33 und 34)." Bezüglich des queren Bandschattens, der einseitigen scharfen Begrenzung und der Lungenkompression ist schon an anderer Stelle das Nötige gesagt worden. Keine Erwähnung geschieht der seitlichen Durchleuchtung. Der in Fig. 33 wiedergegebene Befund ähnelt weitgehend dem von Steyrer mitgeteilten. Es gilt auch hier das dort Gesagte, daß ähnliche Bilder sehr oft bei lange bestehenden Pleuraergüssen beobachtet werden, daß sie für solche geradezu charakteristisch sein können. Die Aufhellung basal außen, gegen die sich der Schatten nicht scharf abgrenzt, läßt hier mit größerer Wahrscheinlichkeit als im Falle Steyrer auf den interlobären Sitz schließen. Der Erguß kann aber nicht den ganzen Lappenspalt einnehmen, wie die obere Grenze zeigt. Die quere Durchsicht hätte volle Klarheit bringen können. Im übrigen verweise ich auf das, was ich im Anschluß an den Fall Otten über die Verhältnisse bei langsamer Resorption großer Ergüsse gesagt habe.

Der zweite Fall (Fig. 34) stellt zweifellos einen lobären Verdichtungsprozeß des rechten Oberlappens dar, wahrscheinlich Tuberkulose. Das Bild rechtfertigt keine andere Diagnose.

Bei P. Krause (33) (1913) findet sich nur die kurze Angabe, daß man die interlobäre exsudative Pleuritis an einem quergestellten, der Lage des Exsudates entsprechenden Schatten erkennt, welcher sich vom Mittelschatten bis zur Seitenlinie hin erstrecken kann.

Dietlen (8) (1913) teilt fünf Fälle von interlobärer Pleuritis mit; davon ist einer (Fall III) schon von Schut bekanntgegeben worden und in dieser Zusammenstellung schon erwähnt.

Fall I. Dorn, 27 Jahre. Seit 14 Tagen trockener Husten. Am 25. IV. 1912 akute Erkrankung mit Stechen rechts, Schüttelfrost, Erbrechen, rötlichem Auswurf.. — 26 IV. Nirgends Dämpfung, rechts vorne im 5. ICR. und hinten unten Tympanie, Auskultation negativ. Temp. 39. 6. — Röntgendurchleuchtung: Dichter, vergrößerter Hilusschatten rechts mit breitem Ausläufer nach unten außen, anschließend nach unten schleierartige Trübung der unteren Lungenpartien mit flügelförmiger Begrenzung (Hiluspneumonie). — 27. IV. Rechts hinten 7.—9. Brustwirbeldorn leichte tympanitische Dämpfung, rechte Axilla etwas Giemen, kein Bronchialatmen. — 28. IV. Rechte Axilla deutliche Dämpfung mit klingendem Rasseln, Auswurf rubiginös mit Pneumokokken. — 29. IV. Nachts kritisch entfiebert (39, 8 bis 36,5). — 3. V. Dämpfung rechts hinten ab 7. Brustwirbeldorn deutlicher als früher, auch in Axilla und rechts vorne ab 4. ICR.; Bronchophonie und Stimmfremitus abgeschwächt im Bereich der Dämpfung, oberhalb Tympanie; Sputum spärlich, nicht rostfarben. — 4. V. Röntgendurchleuchtung und Aufnahme:



Fig. 35.

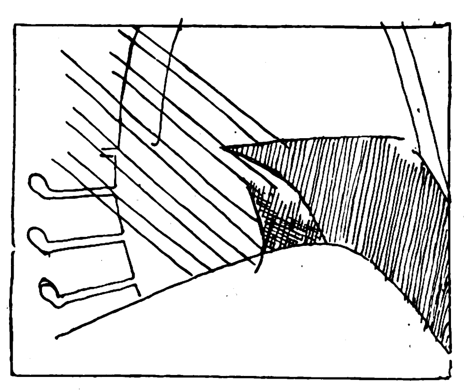


Fig. 36.

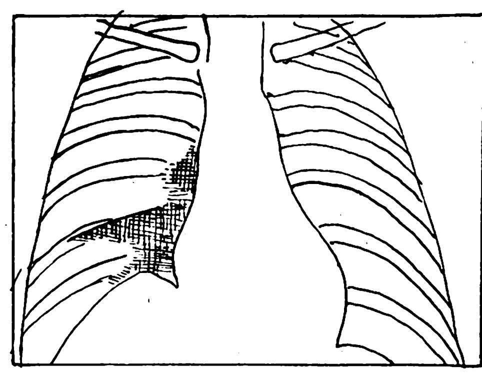
Der erwähnte Schatten noch deutlich sichtbar, bei Einstellung von hinten oben nach vorne unten nach oben im 3. ICR. scharfrandig begrenzt, nach unten ausgefasert, typisch flügelförmig, bei tiefer Inspiration etwas nach oben gehend. Rechtes Zwerchfell inspiratorisch etwas gehemmt. Diagnose: Metapneumonisches interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen. — 7. V. und folgende Tage: Rechte Axilla etwas Reiben, wenig Rasseln. Dämpfung hellt sich allmählich auf, dabei hinten Bronchialatmen, vorn Tympanie. — 15. V. Röntgendurchleuchtung und Aufnahme: Flügelschatten bei sagittaler Durchstrahlung im ganzen kleiner und heller, bei geeigneter Einstellung als schmaler, scharfer Streifen erscheinend, der außen inspiratorisch gehoben wird; nach unten geht der Schatten netzförmig auseinander (Fig. 35). Die seitliche Aufnahme (Fig. 36) läßt noch deutlich die Keilform (Basis vorn, Spitze in Hilusregion) erkennen, zeigt aber ebenfalls beginnende Auffaserung des Schattens, dessen Grenzen oben und unten auffallend scharf und strichförmig sind. Man hat den Eindruck eines von derben, bindegewebigen Schwarten eingeschlossenen Exsudates, das vorwiegend zwischen Ober- und Mittellappen, in geringerem Maße aber auch zwischen diesem und dem Unterlappen gelegen ist. Die rechte Zwerchfellkuppe ist winklig abgeknickt und scheint nach oben fixiert zu sein. — 22. V. Rechts hinten vom 7. bis 9. Brustwirbeldorn neben der Wirbelsäule Dämpfung, lateral davon Tympanie. Keine pathologischen Atemgeräusche. Kein Auswurf. Geheilt entlassen.

Aus der Epikrise: Anamnese typisch für Pneumonie. Ohne Röntgenbefund würde wohl nur das Weiterbestehen einer zentralen Infiltration denkbar sein. Der Röntgenbefund klärt die Sachlage nach der Richtung des metapneumonischen Exsudates. Heilung mit Hinterlassung einer Schwarte.

Die Überprüfung des Röntgenbefundes führt in anderer Richtung: Die horizontale obere Grenze des Schattens gilt ebenso für Verdichtung des Mittellappens. Das Verfließen des Schattens nach unten und außen, insbesondere aber seine Auflösung in Herde und

Stränge spricht mehr für eine Verdichtung des Mittellappens. Vollends das Seitenbild: Der Dreieckschatten ist identisch mit der Projektion des Mittellappens auf die Seitenwand. Daß die hintere untere Grenze konkav ist, spricht mehr für einen infiltrierenden oder schrumpfenden Lappenprozeß als für einen schwappenden Flüssigkeitssack. Der Röntgenbefund spricht somit eindeutig für eine Verdichtung des Mittellappens; er ist vereinbar mit dem klinischen Befund und dem Verlauf. Die dem Röntgenbefund widersprechende Annahme eines interlobären Exsudates erscheint weder durch Autopsie noch durch eine erfolgreiche Punktion bestätigt, was um so mehr wundernehmen muß, da das Schattengebilde breitbasig der vorderen Thoraxwand aufsitzt.

Fall II. Danini Louis, 38 Jahre. Seit 14 Jahren andauernd Husten und Auswurf. Vor 18 Tagen akute Erkältung mit Stechen in der rechten Seite. 21. IV. 1913 Atmung oberflächlich. Rechts vorne von der Mamilla abwärts intensive Dämpfung, ebenso rechts hinten vom 9. Brustwirbeldorn abwärts mit abgeschwächtem Pektoralfremitus. Im Bereiche der Dämpfung deutliches Bronchialatmen, hinten grobes Rasseln, über den übrigen Lungenpartien Giemen, Sputum schleimig-eitrig, Pneumokokken, Tuberkelbazillen, Temp. 39,6 axillar. — Diagnose: Pneumonie des rechten Unter- und Mittellappens? — 23. IV. Kritischer Temperaturabfall auf 36,4. Über der Dämpfung nur noch Knistern. Kein Bronchialatmen.


Fig. 37.

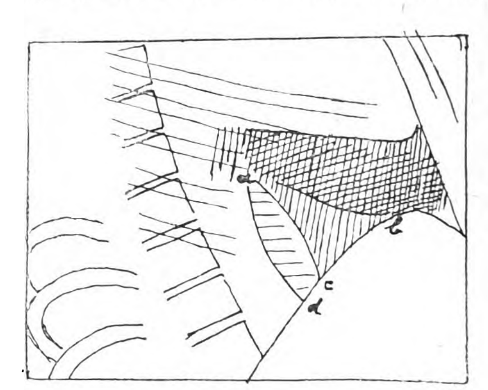


Fig. 38.

Röntgenbefund: Lungen überall etwas „trübe“, vom rechten Hilus ausgehend, keilförmige Verdichtung, deren äußere Spitze nicht ganz bis an die Brustwand reicht. Obere Grenze bei schräg von hinten oben, nach vorne unten fallenden Strahlen scharflinig begrenzt, im 4. ICR. laufend und nach außen etwas abfallend. Unten geht der Keil in eine diffuse, fleckige Trübung über, die sich gegen den Herzrand nicht scharf absetzt und mit zarten, allmählich immer dünner werdenden Zügen über das auffallend hochstehende und bucklige Zwerchfell nach unten in den Sinus phrenicocostalis der Lunge übergreift. Rechte Zwerchfellhälfte in der Atmung stark beeinträchtigt (Fig. 37). Noch charakteristischer ist die seitliche Durchleuchtung und Aufnahme, die einen scharf begrenzten, keilförmigen Schatten, Basis dicht unter der vorderen Brustwand, Spitze in der Hilusregion endigend, zeigt. Der untere Rand des Keiles berührt den Schatten des hochgezogenen Zwerchfells, das nur in den dorsalen Teilen inspiratorisch tiefer tritt (Fig. 38). Diagnose: Mittellappen-Pneumonie mit interlobärer Pleuritis exsudativa zwischen Mittel- und Oberlappen. — 25. IV. Normale Temp., Puls 52. Dämpfung rechts hinten und rechts vorne noch deutlich, Atemgeräusch vesikulär abgeschwächt. — 2. V. Röntgenphotographie: Befund wie früher. — 5. V. Dämpfung rechts hinten unten stark aufgehellt, vorne unverändert. — 10. V. Dämpfung vorn unverändert, darüber immer noch bronchiales Atmen. Temp. normal. Entlassen.

In der Epikrise werden Dämpfung und Schatten, die bei normaler Temperatur und Wohlbefinden über 14 Tage bestehen bleiben, als interlobäre Schwarte und Verwachsung der Pleura diaphragmatica mit der Pleura costalis der vorderen Brustwand gedeutet.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Das dorso-ventrale Bild spricht hier ebensogut wie in Fall I für einen Verdichtungsprozeß im Mittellappen; die Inhomogenität des Schattens und seine Auflösung in Herdschatten bestärkt diese Annahme. Die Deutung des Seitenbildes setzt eine genaue Kenntnis der Anatomie der Lappenspalte voraus. Wie früher ausgeführt, verläuft die kostale Grenzlinie des großen schrägen Spaltes stark geneigt über die Lungenoberfläche und schließt mit der Horizontalen einen Winkel von 45° oder weniger ein; die Grenzlinie an der mediastinalen Lungenfläche verläuft viel steiler. Dadurch kommt die von Dietlen beschriebene und treffend benannte propeller- oder luftschraubenartige Verdrehung der Spaltfläche zustande. Dietlen hat diese Verhältnisse durch eine Skizze erläutert. Ver-

sucht man diese Skizze (Fig. 2) mit dem Seitenbild dieses Falles zur Deckung zu bringen, dann ergibt sich zwanglos, daß der vordere dichtere Teil des Schattens (doppelt schraffiert) dem lateralen Teil, der daran anschließende, hinten unten durch die Linie *ac* begrenzte dem medialen Teil des Mittellappens seine Entstehung verdankt. Linie *ad* begrenzt Herz- und Gefäßschatten dorsal.

Dieser Befund spricht eindeutig für einen Verdichtungsprozeß des Mittellappens. Die gleichzeitige Gegenwart eines interlobären Prozesses kann wie in allen solchen Fällen nicht ausgeschlossen werden. Diese Annahme ist aber weder zur Klärung des klinischen Bildes erforderlich noch auch durch Probepunktion oder sonstwie erhärtet.

Es handelt sich offenbar um einen akut pneumonischen Nachschub in einem chronisch verdichteten Mittellappen (Indurativpneumonie?, Tuberkulose?).

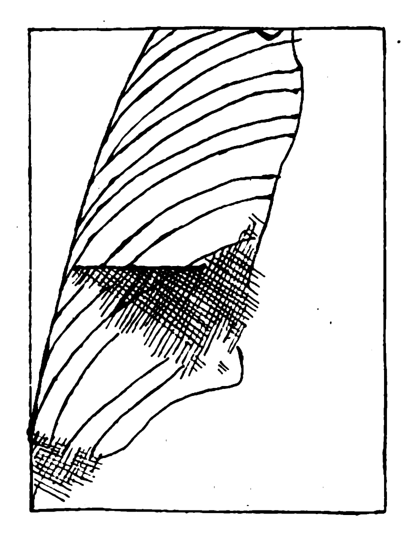


Fig. 39.

Fall IV, Hoffmann Georg, 25 Jahre. Öfters Erkältungen und Luftröhrenkatarrh, zum letzten Male vor einem halben Jahr. Seit einigen Wochen wieder Husten mit Stechen rechts, Mattigkeit, Nachtschweiße. — 21. XI. 1912. Lungengrenzen an normaler Stelle, gut verschieblich. Rechts vorne ab 4. ICR. leicht gedämpfter Schall bis in die hintere Axillarlinie, dort oberhalb der Dämpfung deutliche Tympanie. Sputum spärlich, ohne Tuberkelbazillen. Temp. 37,0. — 22. XI. Röntgenbefund: Beide Spitzen leicht verdunkelt. Hilusschatten beiderseits vergrößert, Lungenzeichnung überall etwas verdickt. Der rechte Hilusschatten geht nach außen in eine flügelförmige Verdichtung über, die mit der Spitze die laterale Brustwand erreicht; bei Durchleuchtung von hinten oben nach vorne unten zeigt sie eine haarscharfe obere Grenze, die durch den 4. ICR. vorn zieht, und verliert sich nach unten, allmählich in die verdickte Lungenzeichnung ausfasernd. Einzelne verstreute, dichte, rundliche Herde. Zwerchfellbewegung normal (Fig. 39). Bei frontaler Durchleuchtung und Aufnahme (Fig. 40) erscheint die Verdichtung fast genau keilförmig, mit der Basis vorn der Brustwand in der Höhe der 4. bis 6. Rippe anliegend, mit der Spitze in der Hilusregion endigend. Die obere Grenze des Schattens ist durch eine haarscharfe, dunkle, sehr dicke Linie gebildet. Die rechte Zwerchfellkuppe scheint in dieser Durchleuchtungsrichtung bei tiefer Inspiration nicht genügend tief zu treten. Diagnose: Interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen. — Die stereoskopische Aufnahme läßt erkennen, daß der Schatten flächen-förmig ist und von hinten oben nach vorne unten verläuft, ferner daß die erwähnten Einzelherde hinter ihm in der Hilusgegend liegen. — Befund bleibt unverändert, andauernd Husten, vorübergehend Rasselgeräusche, Sputum uncharakteristisch, Temp. subfebril. — 7. XII. 1912. Röntgenbefund unverändert, Schatten vielleicht etwas dichter. — 13. I. 1913. Dämpfung wie anfangs, vereinzelte Rasselgeräusche, abgeschwächtes Vesikuläratmen, trockener Husten, Röntgenplatte unverändert.

Aus der Epikrise: Bei einer leichten chronischen Lungentuberkulose deckt das Röntgenbild ein interlobäres Exsudat auf; da es sich während zweimonatiger Beobachtung nicht zurückbildet, liegt die Vermutung nahe, „es könnte sich nicht mehr um Erguß, sondern um Schwartenbildung handeln."

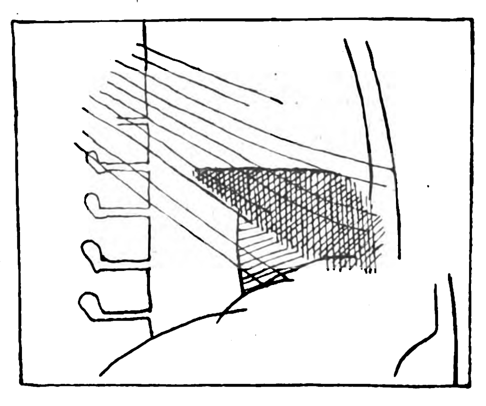


Fig. 40.

Überprüfung der Röntgenbilder: Analog mit Fall I und II läßt das dorso-ventrale Bild die Deutung als Verdichtung des Mittellappens oder als interlobären Erguß zwischen Mittel- und Unterlappen zu. Das Seitenbild entscheidet eindeutig im ersten Sinne für Verdichtung des Mittellappens. Dem steht jedoch die Angabe des stereoskopischen Befundes gegenüber, daß es sich um ein flächiges, von hinten oben nach vorne unten erstreckendes Gebilde handle. Ich selbst halte die stereoskopische Methode gerade für die in Frage stehende Entscheidung für höchst bedeutsam. Aber es muß betont werden, daß auch bei dieser Methode irrtümliche Deutungen leicht möglich sind. Will man sich also auf Grund dieses stereoskopischen Befundes für die Annahme eines interlobären Ergusses entscheiden, dann kommt nach dem sagittalen Bild nur ein solcher zwischen Mittel- und Unterlappen in Betracht, nicht, wie Dietlen meint, zwischen Ober- und Mittellappen. Das Seitenbild widerspricht auch dieser Annahme und bleibt vollkommen unverständlich.

Der Zusammenhalt mit dem Krankheitsverlauf zeigt, daß es sich offenbar um eine chronische Tuberkulose des Mittellappens handelt. Dafür spricht auch das Gleichbleiben des Befundes während mehrmonatiger Beobachtung. Es fällt auf, daß Dietlen den Schatten anfangs eindeutig als Erguß, später vermutungsweise als Schwarten deutet, wobei für die isolierte Anordnung und Mächtigkeit der Schwarten nicht leicht eine Erklärung zu finden ist. Keine Punktion, keine anderweitige Bestätigung der Deutung als Exsudat. Um alle diese Widersprüche zu vermeiden, muß auf Grund der beigebrachten Bilder und der Krankengeschichte mit Außerachtlassen des offenbar irrtümlichen stereoskopischen Befundes die Deutung lauten: Verdichtung des Mittellappens.

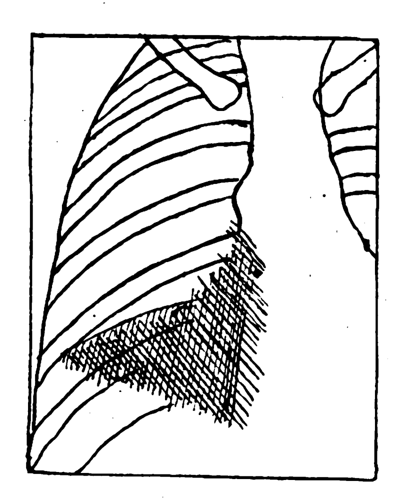


Fig. 41.

Fall V. Ernewein Johann, 55 J. Chronisches Lungenleiden mit subfrebrilen Temperaturen (Tuberkulose?). Geringer Perkussions- und Auskultationsbefund rechts. — Röntgendurchleuchtung und Platten: Lungen im ganzen etwas trübe. Hilusregion beiderseits fleckig. Die unteren Lungenpartien rechts werden von einem annähernd keilförmigen Schatten eingenommen, dessen Basis sich ans Herz anlehnt, dessen Spitze außen liegt. Die obere Grenze ist bei geeigneter Einstellung annähernd scharf, im vierten Interkostalraum verlaufend, die untere Begrenzung läuft verwaschen aus (Fig. 41). Die seitliche Aufnahme (L.-R.) zeigt einen breiten, bandförmigen, annähernd gleichmäßig dichten Schatten, der vorn im phreniko-kostalen Winkel dem Zwerchfell aufliegt und in Hilushöhe endigt (Fig. 42). Zwerchfellbewegung rechts beschränkt. Diagnose: Interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen. — Keine weitere Beobachtung, Punktion oder spätere Nachuntersuchung.

Überprüfung der Röntgenbilder: Das sagittale Bild läßt auch hier wie in den früheren Fällen die Frage: Verdichtung des Mittellappens oder Erguß zwischen Mittel- und Unterlappen offen. Das Seitenbild zeigt einen bandförmigen Schatten, der auf den ersten Blick die Deutung als interlobären Erguß nahelegt. Wenn wir jedoch die Analyse damit beginnen, daß wir von der oberen schrägen Begrenzung des Bandes (aus sogleich zu erörternden Gründen) absehen, stimmt das Bild vollkommen mit dem von Fall II überein. Es besteht nämlich oben außer der schrägen auch eine zweite horizontale Begrenzung des Schattens, entsprechend etwa der Mittel-Oberlappengrenze. Und auch das Schattengebilde hinter und unter dem Bandschatten ist nicht nur Herz, sondern zweifellos auch verdichteter Mittellappen. Es grenzt sich eben der Mittellappen hier wie dort nach hinten

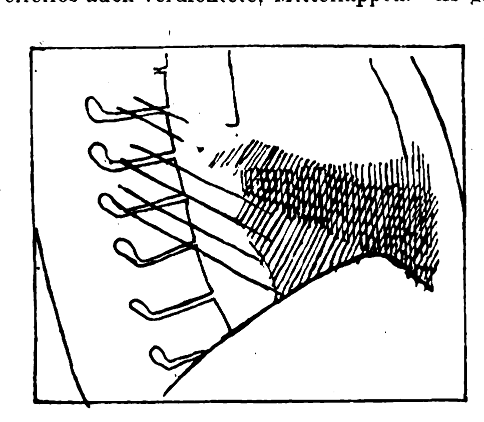


Fig. 42.

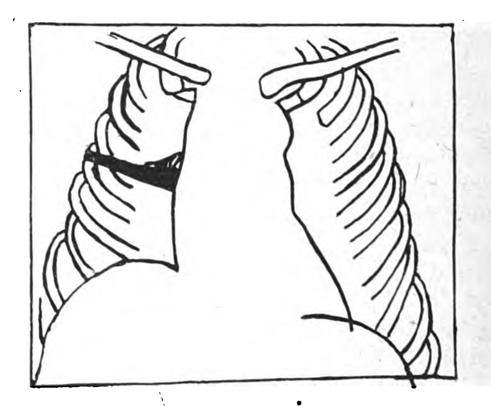


Fig. 43.

unten zweifach ab, entsprechend dem mehr geneigten Verlauf des großen Lappenspaltes in seinem axillaren Teil und dem mehr steilen Verlauf in seinem mediastinalen Teil. Daß wir diese Verhältnisse antreffen werden, läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit schon aus dem sagittalen Bild ableiten. Hier wie in Fall II hat der von Dietlen als flügelförmig beschriebene Schatten seine größte Ausdehnung und Dichte unmittelbar neben dem Herzen, also im mediastinumnahen Teil des Mittellappens.

Was nun die obere schräge Grenze des bandförmigen Schattens anbelangt, so muß darauf hingewiesen werden, daß sie gerade in Verlaufsrichtung und Höhe des oberen Randes einer Rippe liegt; sie kann also leicht durch Summation des Rippen- und Mittellappenschattens gebildet worden sein. Die Lage des Bandschattens, seine geradlinige Begrenzung beiderseits ohne Andeutung einer Konvexität stimmt so schlecht zu den beglaubigten Berichten über interlobäre Ergüsse und zu unseren eigenen Er-

fahrungen, daß wir auf die (nur scheinbar willkürliche) Deutung der oberen Grenzlinie verfallen sind. Das Bild ist jedoch zur eindeutigen Entscheidung dieser Frage nicht genug klar. Zusammenfassend muß also gesagt werden, daß auf Grund des vorliegenden Materials die Differentialdiagnose zwischen interlobärem Erguß in der unteren Hälfte des schrägen Spaltes und Verdichtung des Mittellappens nicht entschieden werden kann.

Bei der Besprechung der Differentialdiagnose erwähnt Dietlen einen Fall von Bronchialkarzinom „mit interlobärer Ausbreitung“, Fig. 43. Eine solche Ausbreitung ist pathogenetisch schwer vorstellbar. Bekannt aus den Bildern der Lappenkarzinome ist, daß die Lappengrenze dem wachsenden Tumor ein bedeutendes Hindernis bedeutet. Es dürfte sich um einen Tumor gehandelt haben, der zwar den Lappen noch nicht voll durchwachsen hat, sich aber, weil er nahe der Lappengrenze wächst, lappenmäßig begrenzt, oder um eine unspezifische interlobäre Pleuritis bei Tumor.

In der Zusammenfassung der Methodik hebt Dietlen die Wichtigkeit der frontalen Durchleuchtung hervor.

Rach (47) (1913) berichtet über pleurale Ergüsse bei Kindern. Bei Einzelschlagaufnahmen (und, wie ich hervorheben möchte, auch bei der Durchleuchtung) ist bei sagittalem Strahlengange zwischen Lunge einerseits und Brustwand und Zwerchfell andererseits ein homogener Schatten erkennbar, der unten außen am breitesten ist und sich sowohl innen als auch oben allmählich verschmälert und in der Form eines sich zuschärfenden Saumes bis zur Spitze hinaufreichen kann. Gegen diesen Schatten grenzt

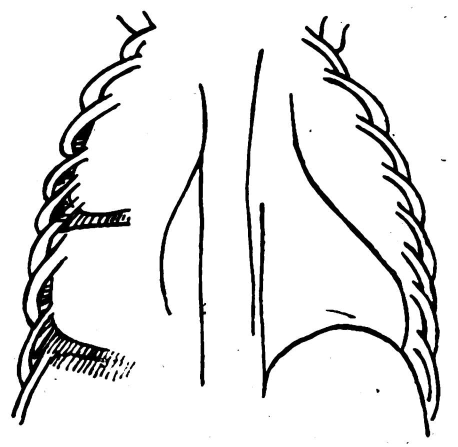



Fig. 44.

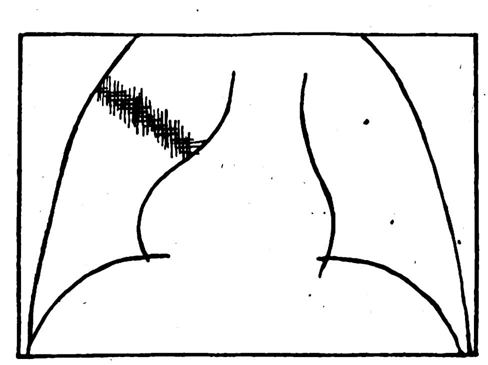


Fig. 45.

sich die Lunge in völlig scharfer Weise ab. Sie erscheint unter Beibehaltung ihrer Form gleichmäßig von außen unten hiluswärts von der seitlichen Brustwand abgedrängt. Wenn die rechte Seite betroffen ist, kann sich der Schatten in Form eines annähernd horizontal gelagerten, dem Interlobärspalt entsprechenden, medialwärts sich zuspitzenden, bald schmäleren, bald breiteren Keiles zwischen Ober- und Mittellappen erstrecken (Fig. 44). Die Schilderung des freien Pleuraergusses stimmt vollkommen mit der oben gegebenen Beschreibung der gewöhnlichen Anordnung eines Pleuraergusses überein. Am kindlichen Thorax liegen die Verhältnisse günstiger für die Beobachtung. In einem zweiten Falle, der ein ganz ähnliches Bild zeigte, reichte ebenso der Erguß in den Lappenspalt zwischen Ober- und Mittellappen. Hier lag, wie auch durch den Obduktionsbefund erhärtet wurde, ein Hydrops bei einer rekurrierenden verrukösen Endokarditis vor. Zum erstenmal findet sich hier der Hinweis, daß freie Ergüsse auch in die Lappenspalten eintreten. Ich lasse darum eine eigene Beobachtung zu diesem Gegenstand an einem Erwachsenen folgen.

Beobachtung 16. Pat. Anton K., 46 J., Zuweisung: Pleuritis exsudativa dextra. Der Röntgenbefund (Abb. 27) bestätigt die Diagnose. Das Bild unterscheidet sich von den gewöhnlichen Exsudatbildern dadurch, daß in Mittelhöhe vom oberen Schattenrand ein Schattensporn medial vorragt. Das Exsudat liegt zum Teil interlobär zwischen Ober- und Mittellappen.

Weihe (71) (1916) hat im Gegensatz zu Eisler die interlobäre Pleuritis vorzüglich bei Pneumonien gesehen. Er erwähnt nur einen Fall einer interlobären Schwarte rechts zwischen Ober- und Mittellappen bei tuberkulöser Verdichtung des Oberlappens. In allen übrigen Fällen waren es akute Erkrankungen. Unter acht Fällen war die Pleuritis siebenmal im Spalt rechts zwischen Ober- und Mittellappen gelegen, was nach meiner Ansicht nicht für eine Bevorzugung dieser Gegend spricht, sondern dafür, daß die gewöhnliche Untersuchungsart nicht ausreicht, anderswo lokalisierte interlobäre Prozesse aufzudecken. Besonders hervorzuheben ist jener achte Fall, ein links lokalisiertes Exsudat (Fig. 45 nach Tafel III): „An

dem Mittelschatten erhebt sich im fünften Interkostalraum ein gleichmäßig fingerdicker Schatten und steigt ziemlich steil zur lateralen Thoraxwand empor, die er, ohne ein wandständiges Dreieck zu bilden, am unteren Rand der dritten Rippe erreicht." Es werden keinerlei Angaben über den klinischen Verlauf, über eine erfolgreiche Punktion oder eine anderweitige Bestätigung gemacht. Zur Kritik des beigebrachten Bildes muß gesagt werden, daß es durchaus nicht als beweisend für ein interlobäres Exsudat angesehen werden kann. Daß ihm in diesem besonderen Falle ein solches zugrunde gelegen sein kann, muß als Möglichkeit offen gelassen werden, wie ja allgemein fast jeder intrathorakale, unterhalb der dritten Rippe liegende Schatten im Sagittalbild mit vollem Recht auf einen Lappenspalt bezogen werden kann. Wesentlich in einem solchen Falle wäre es, den charakteristischen Befund zu erheben.

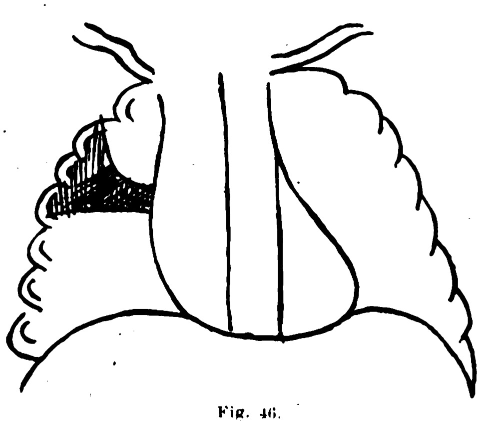


Fig. 46.

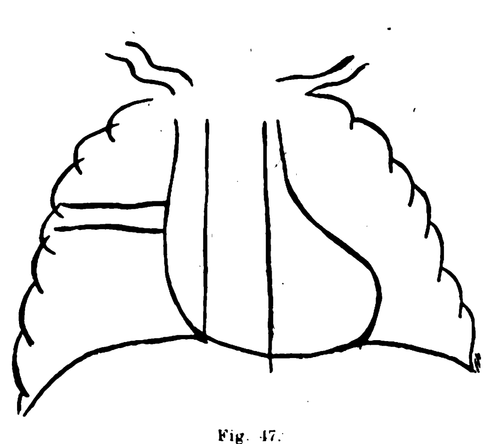


Fig. 47.

Eine ausführliche Schilderung widmet Weihe folgendem Fall.

6. I. 1915. Fünf Monate alter Säugling, seit acht Tagen mit Fieber und Husten erkrankt, Temp. abends bis 40,3. Pneumonie des rechten Oberlappens, lytische Entfieberung. — 8. I. Angina follicularis, intermittierendes Fieber. — 12. I. Pneumonie des linken Unterlappens. — 14. I. Kollapsartiger Temperatursturz, Lungen frei. — 16. I. Intermittierendes Fieber, Lungen frei. — Röntgenuntersuchung: In der Mitte des rechten hellen Lungenfeldes vom Mittelschatten bis zur lateralen Thoraxwand ein bleistiftdicker, scharf begrenzter, etwas nach oben ansteigender Schatten. Er beginnt im 5. Interkostalraum, verläuft dann im 4. Interkostalraum und erweitert sich peripherwärts zu einer dreieckigen Figur (Fig. 46). Auch nach Kenntnis dieses Röntgenbefundes ist es nicht möglich, eine gedämpfte Partie auf der Lunge heraus zu perkutieren. — 17. I. Versuche einer Punktion in der hinteren und vorderen Axillarlinie und der rechten Mamillarlinie sind ergebnislos. — 18. I. Fieberfrei. — Röntgenbefund: Der gleiche Schatten mit scharfer unterer und verwaschener oberer Begrenzung. — 20. I. Röntgenaufnahme: Das wandständige Dreieck ist verschwunden. Die dem Herzschatten aufsitzende Basis des Schattens ist breiter als die dem Rand zugekehrte Spitze. — 22. I. Röntgenaufnahme: Gleichmäßig fingerdicker Schatten, vorwiegend im 4. Interkostalraum verlaufend. — Am 23. I. erscheint nur mehr eine interlobäre plane Fläche. — 28. I. Weiterer Rückgang des Schattens. Man sieht jetzt im 4. und 5. Interkostalraum zwei einander parallele Streifen. Der untere, der offenbar dem vorderen Rande des interlobären Spaltes angehört, ist schärfer und schmäler, der obere etwas verwaschen (Fig. 47). — 15. II. Die beiden Streifen sind noch dünner geworden.

Überprüfung der Röntgenbefunde: Die erste Untersuchung erfolgte, als nach dem als Krisis einer Pneumonie angesehenen Temperatursturz sich wieder Fieber einstellte. Es kann also nicht gesagt werden, daß dieser Schatten erst um diese Zeit aufgetreten sei. Es ist bekannt, daß sogar nach Heilung im klinischen Sinne und bei schon wieder normalem physikalischen Befund Pneumonieschatten noch im Röntgenbild nachweisbar sein können. Was das Bild selbst anlangt, so ist seine obere Grenze (vgl. Röntgenogramme l. c.) keineswegs haarscharf, wie sie als für interlobäre Ergüsse beweisend gelten muß. Ich habe klinisch und autoptisch diagnostizierte Säuglings- und Kleinkinderpneumonien gesehen, die sich im Röntgenbild überraschend scharf gegen die gesunde Lunge abgrenzten, und zwar nicht nur an den Lappengrenzen. Auffällig ist, daß sämtliche Punktionen erfolglos waren, obwohl nach dem Bild zu erwarten war, daß der Erguß breit der Wand angelagert ist. Ferner scheint das ungleichmäßige Verschwinden des Schattens, zuerst sein lateraler Teil, mehr für die Resorption einer Pneumonie als eines interlobären Exsudates zu sprechen. Die schließlich übrig bleibenden Strichschatten sprechen wohl zweifellos für eine Pleuritis interlobaris, müssen aber nicht als der Rest eines interlobären Exsudates angesehen werden.

Die Röntgenbefunde können also nicht mit der Eindeutigkeit, wie sie Weihe vorträgt, als Bild eines interlobären Exsudates gewertet werden. Die klinische Beobachtung scheint allerdings diese Vermutung zu stützen, wenn auch nicht über jeden Zweifel zu erheben.

Helm (22) berichtet 1917 über die Röntgendiagnostik interlobärer Prozesse.

Bei seinem ersten Falle handelt es sich um einen Patienten, der vor Jahren eine Pneumonie hatte, seit vier Wochen Seitenstechen rechts hat. — 1. Röntgenbefund (7. III.): Der rechte Phrenikokostalwinkel ist nicht sichtbar. Über der rechten Zwerchfellhälfte befindet sich eine nach oben horizontal nicht ganz scharf begrenzte, intensive Schattenbildung, einen Interkostalraum höher sieht man einen sich an die laterale Thoraxwand anschließenden, ca. 3 cm langen, 2 cm breiten, nach oben und unten stark ausgebauchten, unscharf begrenzten, spindelförmigen Schatten; derselbe erscheint am schmälsten und gleichzeitig am schärfsten begrenzt bei leicht abwärts geneigtem dorso-ventralen Strahlengang. Der Hilus ist vermehrt, keine Verdängung des Herzens. — Punktion (8. III.) an der Basis in der rechten Axilla, ca. 150 ccm einer grünlichen, eitrigen, nicht übelriechenden Flüssigkeit gewonnen. — 2. Röntgenuntersuchung (15. III.): Der beschriebene spindelförmige Schatten besteht noch in gleicher Länge, ist aber viel weniger ausgebuchtet, bloß 1 cm dick, zeigt scharfe Grenzen. — Operationsbefund: Bei der am 18. III. angelegten Bülow-Drainage ergibt die Punktion zwischen der 8. und 9. Rippe in der Skapularlinie keine freie Flüssigkeit, worauf zwischen der 5. und 6. Rippe in der vorderen Axillarlinie auf eine dicke Schwarte und wenig sanguinolenten, eitrigen Erguß gestoßen wird. — 3. Röntgenbefund (19. IV.): Fast vollständige Resorption des früheren Ergusses im Pleuraraum. Der abgesackte Erguß in der Interlobärspalte zwischen Mittel- und Unterlappen ist verschwunden. Es findet sich aber an seiner Stelle eine ca. 3 mm dicke, fünf Querfinger breite, flächenhafte Spange. Entzündliche Veränderung des benachbarten Lungengewebes ist nicht nachweisbar. — Kein Bild, keine Skizze.

Es handelt sich offenbar um einen den Spalt zwischen rechtem Mittel- und Unterlappen nur zum Teil einnehmenden Erguß mit einem Mantelexsudat.

Im zweiten Fall besteht der klinische Befund einer initialen Phthise des rechten Oberlappens. Röntgenbefund (dorso-ventral bei leicht abwärts geneigtem Strahlengang): In der Projektion der dritten Rippe vorn ein ca. 1 cm breiter, nach oben unscharf begrenzter, in unregelmäßig infiltriertes Lungengewebe übergehender Schatten. Seine untere Begrenzung ist durch eine konkave, lateral etwas ansteigende Lamelle gebildet. Beträchtliche Vermehrung des Hilus. Zwerchfell Form und Bewegung frei. Diagnose: Pleuritis interlobaris exsudativa. Ein ventro-dorsales Röntgenogramm (s. Fig. 48). Keine Punktion, keine anderweitige Bestätigung der Diagnose.

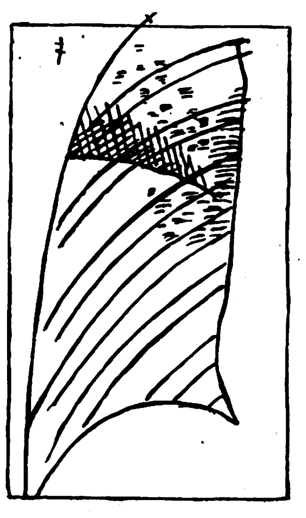


Fig. 48.

Nach der Beschreibung und dem Bild liegt zweifellos ein lobärer (phthisischer) Prozeß des rechten Oberlappens vor, was auch mit dem klinischen Befund übereinstimmt. Kein Grund zur Annahme eines interlobären Exsudates.

Von allgemein pathologischem Interesse ist der dritte Fall: Herzinsuffizienz.

1. Röntgenbefund: Beide Phrenico-costal-Winkel sind frei. Im rechten Lungenfeld, handbreit oberhalb der Zwerchfellkuppe ein unten leicht konkav gewölbter, oben und unten scharf begrenzter, mehr als bleistiftdicker Schatten von der seitlichen Thoraxwand bis zum rechten Herzrand reichend. Auf- und Abwärtsbewegung der Röhre läßt den flächenhaften Charakter des Schattens erkennen. Er ist in den vorderen Partien der Spalte zwischen Ober- und Mittellappen gelegen. — Nach eingetretener Kompensation des Kreislaufes erscheint der Schatten im Röntgenbild nur mehr wenige Millimeter dick. — Nach neuerlicher Dekompensation erscheint der Schatten drei Querfinger breit, nach oben und unten ausgebaucht, immer scharf konturiert. — Aus dem Obduktionsprotokoll: Abgesackter, interlobärer Hydrops zwischen rechtem Ober- und Mittellappen, die Pleura in diesem Bereich ist leicht verdickt. Diagnose: Transsudat.

Bemerkenswert an diesem röntgenologisch zweifellos als interlobärem Erguß zu deutenden und autoptisch bestätigten Fall ist die Ätiologie. Die an Fibrin ärmeren hydropischen Transsudate neigen weniger zu Absackungen durch Verklebung der Pleurablätter als die entzündlichen Exsudate. Es ist deshalb wichtig, unter Festhaltung dieser Erfahrung bei interlobären Ergüssen auch diese Ätiologie in die differentialdiagnostischen Erwägungen einzubeziehen (s. auch Rach und eigene Erfahrung).

Im Anschluß an diese drei Fälle berichtet Helm über einige Beobachtungen an interlobären Schwarten, zum Teil mit autoptischen Befunden.

Staehelin (74) (1917) gibt ein Bild eines interlobären Exsudates zwischen rechtem Ober- und Mittellappen (Fig. 49). Er betont die Bedeutung der Röntgenuntersuchung, meint aber, der sichere Nachweis eines Exudates könne nur durch Probepunktion erbracht werden und selbst da kann der Zweifel bestehen bleiben, ob nicht eine wandständig abgekapselte Pleuritis vorliegt. Bezeichnend an dem Bild sind die scharfe Begrenzung (beiderseits) und die gleichmäßige Intensiiät des Schattens. Im übrigen kann die Form je nach der Lage verschieden sein.

Solche interlobäre Exsudate sind wahrscheinlich ziemlich häufig, namentlich als Begleiter von Pneumonien. Die klinische Beobachtung ergibt nichts, was darauf hinweist; bei der Röntgenuntersuchung einer kroupösen Pneumonie findet man aber gelegentlich den Schatten auffallend scharf begrenzt und an der Grenze auffallend intensiv. In dem zweiten mitgeteilten Fall (Fig. 50) blieb diese Grenzlinie im Zusammenhang mit einem Schattenstreifen noch lange bestehen, nachdem die Lösung der Pneumonie eingetreten war und der übrige Schatten sich aufgehellt hatte.

Die Befunde von Stähelin sind von großer Bedeutung. Obwohl von den in der Literatur vorliegenden Bildern von interlobärem Exsudat die meisten als solche zwischen Ober- und Mittellappen bezeichnet werden, ist m. E. dieses Bild (Fig. 49) das einzige, aus dem eindeutig die Diagnose gestellt werden darf; u. zwar auf Grund der angeführten Zeichen: Homogenität und scharfe Begrenzung des Schattens. Noch wichtiger scheinen mir der Befund des bestätigten metapneumonischen Exsudates und die daran geknüpften Bemerkungen.

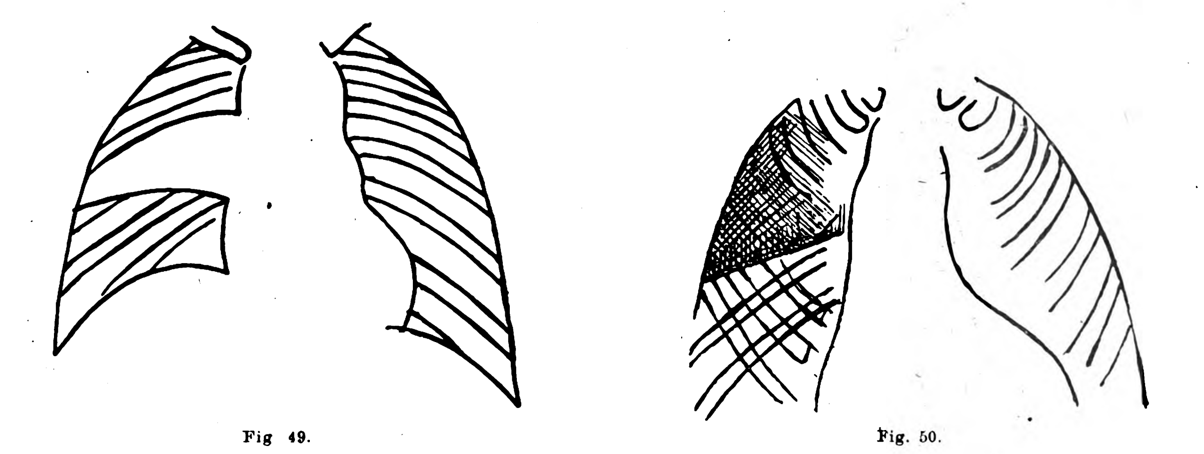


Fig 49. Fig. 50.

Es ist anfangs ausgeführt worden, daß ähnlich wie bei der klinischen, so auch für die Röntgenuntersuchung die Verhältnisse am günstigsten liegen, wenn der interlobäre Erguß beiderseits von gut lufthältiger Lunge umgeben ist, ja daß ganz allgemein nur bei dieser Sachlage die Diagnose eindeutig gestellt werden kann. Bei intensiver Lappenverdichtung mit lappenmäßiger Abgrenzung — meist chronische Pneumonie oder Tuberkulose — ist es eben unmöglich zu entscheiden, welchen Anteil die pulmonale Verdichtung, welchen Anteil etwa begleitende Prozesse der Pleura an der Schattenbildung haben; und wie in solchen Fällen bloß aus dem Röntgenbild nicht auf die Anwesenheit pleuritischer Veränderungen, Schwarten oder kleinen Ergüssen geschlossen werden kann, ebensowenig auch können solche ausgeschlossen werden. Das soll ja die ganze Reihe der angeführten Befunde zeigen. Anders allerdings scheinen die Dinge bei den Ergüssen zu liegen, die gleichzeitig mit oder im Gefolge von kroupöser Pneumonie auftreten. Der Pneumonieschatten grenzt sich zwar meist lappenmäßig scharf ab, ist aber nicht sehr dicht. Wenn nun, wie es Stähelin schildert, der Pneumonieschatten geschwunden ist und nur ein schmaler, lappenrandständiger Verdichtungsstreifen bestehen bleibt, dieser außerordentlich dicht und lappenmäßig scharf begrenzt ist, dann ist allerdings ein interlobäres Exsudat sehr wahrscheinlich. Doch nur wenn aus der Beachtung des Krankheitsverlaufes oder aus fortlaufender Röntgenbeobachtung die Pneumonie sichergestellt ist, scheint es mir erlaubt, auf einen interlobären Erguß zu schließen, da diesem einmaligen Zustandsbild ganz ähnliche Bilder bei kortikal ausgebreiteter Phthise sehr häufig sind, wie früher ausgeführt worden ist. Leichter und mit größerer Sicherheit läßt sich in ähnlichen Fällen von Pneumonie-Pleuritis die Diagnose stellen, wenn das interlobäre Exsudat größer ist. Ein Fall eigener Beobachtung möge das zeigen.

Beobachtung 17. Pat. Denes J., 37 J., wird mit der Diagnose kruppöse Pneumonie des linken Unterlappens zur Röntgenuntersuchung zugewiesen. Es findet sich eine gegen die Basis zunehmende, dichte, homogene Verschattung des Mittel- und Unterfeldes links; der Zwerchfellkontur ist nicht deutlich. Geringe Rechtsverlagerung des Herzens. Bei Seitendurchsicht erscheinen der Oberlappen vollkommen, der Unterlappen zum größten Teil gut hell. Im vorderen Anteil des Unterlappens weiche, inhomogene Schatten, die sich gegen die scharf ausgeprägte Lappengrenze vorn zu einem sehr dunkeln, homogenen Schatten verdichten. Die im allgemeinen dem Verlauf des Lappenspaltes entsprechende vordere Grenze zeigt eine beträchtliche Vorbuchtung (Abb. 28). Diagnose: Mäßig großer, freier Erguß, Verdichtung (pneumonisch?) des vorderen Teiles des Unterlappens. Da dringender Verdacht auf einen Erguß zwischen Ober- und Unterlappen besteht, wird durch möglichst vollkommene Entleerung des freien Ergusses und freies Einströmenlassen von Luft durch die Punktionsnadel versucht, eine bessere Übersicht zu gewinnen (diagnostischer Pneumothorax). Punktion mit langer Nadel, hintere Axillarlinie; 500 ccm seröses Exsudat. Neuerliche Röntgenuntersuchung: mit Gas und Flüssigkeit gefüllter Hohlraum, Spiegel an der 2. Rippe. Der Hohlraum liegt deutlich vom Mittelschatten und der lateralen, ebenso von der ventralen und dorsalen Thoraxwand ab (Seitendurchsicht). (Abb. 29; diese wurde in solcher Projektionsrichtung gewonnen, daß die lobäre Begrenzung scharf abgebildet wird. Bei etwas höherer Röhrenstellung war der Flüssigkeitsspiegel in der Höhe der Pfeile deutlich.) Der Hohlraum liegt also zentral. Soviel zur Bestätigung der Vermutung eines interlobären Ergusses. Es konnte aber außerdem beobachtet werden (und das geben die in gleicher Projektion gewonnenen Bilder wieder, Abb. 28 und 29), daß die vor der Punktion bestandene Vorbuchtung des Schattens nachher wesentlich flacher geworden ist. Durch die Entleerung von $^1/_2$ Liter Flüssigkeit ist der offenbar früher straff gespannte Sack schlaff zusammengefallen. Zusammenfassend soll diese Einzelheit hervorgehoben werden. Zu der von Staehelin gegebenen Beschreibung des Befundes bei metapneumonischem interlobärem Exsudat wird hinzugefügt, daß bei einigermaßen erheblicher Ergußmenge der dichte, homogene, längs der Lappengrenze liegende und sich mit ihr scharf abgrenzende Schatten eine Vorbuchtung zeigt, die über die zu erwartende Verlaufsrichtung des Lappenspaltes hinausragt. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß diese Vorbuchtung in der für den in Frage stehenden Interlobärspalt geeigneten Projektionsrichtung beobachtet werden muß und nicht den zahlreichen Literaturangaben über konvexe oder konkave Begrenzung interlobärer Ergüsse gleichzusetzen ist, Angaben, die ohne Beziehung auf Art des Lappenspaltes und der Projektion zu allgemein gehalten sind und vielfach zu Fehlschlüssen Anlaß gegeben haben. Die Schwierigkeit, das metapneumonische interlobäre Exsudat zu erkennen, liegt in der Unmöglichkeit, es gegen das verdichtete benachbarte Lungengewebe abzugrenzen. Diese Verdichtung muß aber nicht stets als Rest der primären Pneumonie angesehen werden, vielmehr kann nach Ortner das die interlobäre Eiteransammlung umfassende Lungengewebe sekundär infolge der benachbarten Eiterung infiltriert werden.

Wachtel (70) berichtet 1919 über einen Fall von interlobärem Pyopneumothorax nach Schußverletzung. Eine eingehende Wiedergabe ist notwendig.

37jähriger Soldat, am 17. XII. 1917 angeblich durch ein Schrapnell verwundet. Nach der Verletzung Bluthusten; das hielt eine Woche an. — Klinischer Befund am 25. XII. 1917: Tiefe, sezernierende Einschußwunde an der hinteren Axillarfalte rechts. Rechts am Rücken in der Höhe der Einschußwunde drei Querfinger breite Dämpfung; darüber ist das Atemgeräusch aufgehoben; Temp. bis 38,4.

1. Röntgenuntersuchung 3. I. 1918: Beide Zwerchfellkuppen frei und ausgiebig beweglich, die Zwerchfellsinus gut entfaltbar. Im Mediastinum posterius rechts von der Wirbelsäule etwa in der Höhe des 5. Brustwirbels liegt ein haselnußgroßes Geschoßstück. Im rechten Lungenfeld, entsprechend dem Mittellappen, ein breiter, bandförmiger Schatten, der im dorso-ventralen Bild Andeutung von Dreieckform zeigt. Die Spitze des Dreiecks liegt an der Wirbelsäule, etwas fußwärts vom Geschoß, die breite Basis des Dreiecks ist der Seitenwand zu gerichtet. Der Schatten ist nach unten in Form einer etwas unregelmäßigen, horizontalen Linie scharf begrenzt. In schräger Durchleuchtung fällt die untere Begrenzungslinie schräg von oben innen nach unten außen (? Verf.). Die obere Begrenzung ist weniger scharf.

Es besteht demnach ein interlobärer Erguß im Spalt zwischen Mittel- und Unterlappen der rechten Lunge.

Die Schußwunde heilte, aber der Patient bekam Fieber bis 40°, schwere Allgemeinerscheinungen.

2. Röntgenuntersuchung (10. I. 1918): Der Schatten des interlobären Ergusses ist jetzt größer geworden, zeigt nicht mehr Dreieckform. Seine obere und untere Begrenzung bilden scharfe, horizontale Niveaux. Über dem oberen Niveau ist eine Gasblase sichtbar. Schütteln ruft kleinwellige Bewegung des oberen Niveau hervor. — Der interlobäre Erguß ist infolge des gesperrten Abflusses durch die zugeheilte Einschußwunde zu einem Pyopneumothorax interlobaris geworden. — Am 16. I. 1918 hustet der Patient zweimal reichlich eitrige Massen aus, die Temperatur fällt. — Bakteriologische Untersuchung



des Eiters: Staphylokokken. Der Eiter hat aus dem Interlobärraum spontan seinen Weg nach außen gefunden (Fig. 51).

3. Röntgenuntersuchung (oh. Dat.!): Der Krankheitsherd im rechten Lungenfeld ist geschwunden, Wenig dichte Schattenbildung in dieser Gegend entspricht einer frischen Schwarte. Die durch Erguß und Gas komprimierte Lunge hat sich wieder entfaltet.

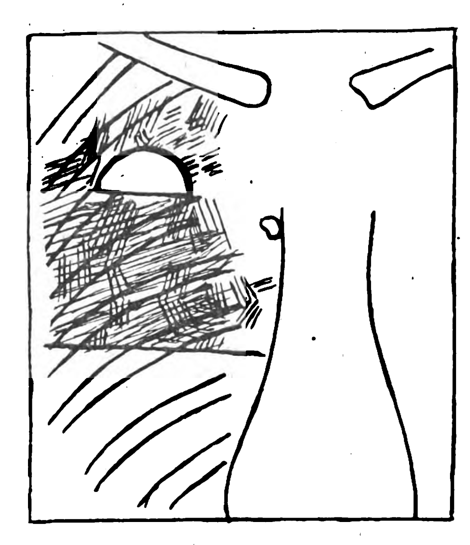


Fig. 51.

Wachtel hat über diesen Fall auch in der Gesellschaft der Ärzte in Wien, am 3. V. 19 8, Mitteilung gemacht. In der sich daran knüpfenden Aussprache wurde merkwürdiger Weise mit keinem Wort der Diagnose Erwähnung getan und doch scheint sie einer Kritik bedürftig.

Der erste Befund und das Bild zeigen einen schwebenden Schatten rechts, der unten horizontal scharf begrenzt ist. Das ist die Grenze zwischen Ober- und Mittellappen. Wenn also ein interlobärer Erguß vorliegt, kann er nur im Spalt zwischen Ober- und Mittellappen oder Ober- und Unterlappen liegen, aber nicht zwischen Mittel- und Unterlappen, wie Wachtel angibt. Die obere Grenze ist unscharf, verliert sich fleckig. Der ganze Schatten ist nicht homogen. Auch die übrigen Befunde bringen keine Zeichen für einen interlobären Erguß, vielmehr spricht vieles dagegen. Der Annahme, daß durch bloßen Verschluß der Wunde das Empyem gashaltig geworden sei, muß entgegengehalten werden, daß dann entweder mit dem Projektil gasbildende Erreger eingebracht worden sind — davon sagt der bakteriologische Befund nichts —, oder aber, daß das Empyem putrid geworden sei, was allerdings vereinzelt auch ohne Durchbruch vorkommt (Eichhorst) (9); aber auch von putrider Beschaffenheit des Sputums wird nichts mitgeteilt. Vor allem spricht aber der zweite Röntgenbefund für eine abszedierende Pneumonie, was auch mit dem klinischen Verlauf gut zusammenstimmt. Das dritte Röntgenbild nämlich, dessen zeitlicher Abstand nicht mitgeteilt ist, läßt im rechten Oberfeld noch eine deutliche Verschattung erkennen. Es fehlt ein Befund nach vollkommer Ausheilung. Es ist ja bekannt (auch eigene Beobachtungen), daß Lungenabszesse für das Röntgenbild spurlos ausheilen können. Hier sollen noch die Kriterien folgen, die Wachtel für ausreichend für die Diagnose hält.

1. Die untere Begrenzung des Bandschattens (im Befund heißt es Dreieckschatten, Verf.) zeigt alle Zeichen eines interlobären Ergusses. Sie entspricht dem Verlauf einer Interlobärspalte und zeigt beim Durchleuchten in verschiedenen Richtungen die für Lungenlappengrenzen typischen Veränderungen (kommt jedem lobären Prozeß zu, Verf.).

2. Der Schatten des Ergusses reicht bei sagittaler Durchleuchtung im Stehen nur an seiner tiefsten Stelle vom Mittelschatten bis zur Thoraxwand. Die höher gelegenen Partien erscheinen vom Mittelschatten durch lufthaltiges Lungengewebe abgehoben. (Der diagnostische Wert dieser Beobachtung ist unverständlich, Verf.)

3. Die obere Begrenzung des Schattens ist horizontal und zeigt Wellenschlag.

4. Darüber steht eine Gasblase, mehr lateral. (3 und 4 die Zeichen jeder mit Luft und Flüssigkeit gefüllten Höhle, Verf.)

Der Schatten hat bei sagittaler Durchleuchtung die Form eines Zuckerhutes, dessen Spitze etwas deformiert, dem seitlichen Körperkontur zugewendet erscheint. (Im Befund heißt es, daß die Basis des Dreieckschattens lateral liegt, Verf.)

Die ungenügende Beschreibung und die unkritischen Schlüsse daraus haben zur Diagnose: Interlobärer Pyopneumothorax geführt. Die Bilder sprechen fast eindeutig für abszedierende Pneumonie.

Clairmont (5) berichtet (1919) in seiner klinischen Studie über interlobäre Pleuritis über 18 Fälle eigener Beobachtung, zum Teil mit Röntgenbefunden, die aber recht knapp und scheinbar unvollständig wiedergegeben sind. Es wurde stets nur dorso-ventrale Durchsicht geübt, in keinem einzigen Falle wurde eindeutig die Diagnose: Interlobäres Exsudat gestellt. Es seien als Beispiele einige Befunde mitgeteilt.

Fall 1: Das rechte Zwerchfell bewegt sich nicht, in der Mitte des rechten Thorax liegt eine Schattenzone, welche einem interlobären Exsudat ähnlich ist, Spitze frei.

Fall 4: Pneumonie mit septischem Fieber. Klinische Diagnose: Interlobäres Empyem zwischen Ober- und Unterlappen mit Abszeß. Operation. Röntgenbefund: In der Höhe der linken Skapula ein dichter, schwebender Schatten mit Flüssigkeitsspiegel und Gasblase.

Fall 6: Links Pneumonie, dauernd Fieber. Probepunktion axillar ergibt Eiter. Später sind alle Punktionen erfolglos. Röntgenbefund (Bild, Skizze 52): Im linken Pleuraraum ein horizontales Niveau, darüber helle Lunge und ein Kontur wie von retrahierter Lunge.

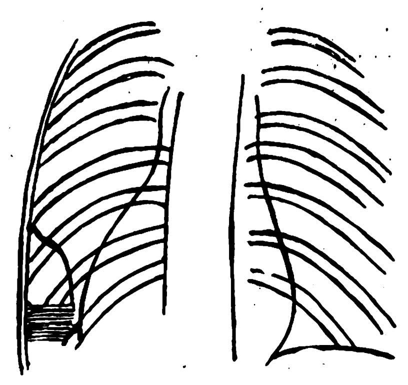


Fig. 52.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Es liegt ein wandständig abgesackter Hydropneumothorax vor, der vielleicht zum geringen Teil auch in den Lappenspalt ragt.

Fall 9: Magenoperation, Carcinoma ventriculi, Wundinfektion, Fieber, schlechter Geschmack, postoperativ unklarer Lungenbefund links, fötider Atem. — Röntgenbefund: In der Höhe der Skapula eine nach oben und unten unscharf begrenzte Abschattungszone, die sich über die ganze Breite des Lungenfeldes erstreckt. Die Intensität des Schattens ist links überall gleich, wodurch eine gewisse Marmorierung entsteht (Röntgenogramm, Wiedergabe als Skizze unmöglich). Später Schmerzen links, reichlich Auswurf von Blut. Neuerlicher Röntgenbefund: Im obersten Teil der linken Lunge ein Flüssigkeitsspiegel mit Luftblase. Erfolglose Operation, Tod. — Bei der Obduktion wird hinten zwischen Ober- und Unterlappen ein im Durchmesser 8 cm großes Jauchekavum gefunden, das die Spitze des Unterlappens und den Oberlappen mit einbezieht. Von der interlobären Pleura war in dieser Gegend nichts mehr vorhanden. Als Ausgangspunkt der Lungenerkrankung wurde ein septischer Infarkt angenommen.

Überprüfung des Röntgenbefundes: Der erste Befund sagt über Art und Sitz des Schattenkörpers nichts. Auch der zweite Befund begnügt sich mit der Feststellung eines mit Luft und Flüssigkeit gefüllten Hohlraums. Zweifellos hätte beide Male die Seitendurchsicht Natur und Lokalisation des Schattenkörpers aufklären können.

Einige weitere Röntgenbefunde: Fall 13: Das rechte Zwerchfell liegt höher als das linke. Oberhalb des Zwerchfells ein großer, gegen das Diaphragma begrenzter Herdschatten.

Fall 14: Ein verschieblicher Schatten im rechten Lungenfeld in der Höhe der 4. bis 6. Rippe usw., nirgends der Versuch, den Schattenkörper zu lokalisieren.

Trotz der, wie gezeigt worden ist, geringen Ausbeute schätzt Clairmont das Röntgenverfahren als eine wesentlich unterstützende Hilfe. Um dies richtig zu verstehen, ist es notwendig, einen Augenblick bei der Begriffsfassung des interlobären Exsudates zu verweilen. Ganz allgemein versteht man darunter Ansammlung von (entzündlicher) Flüssigkeit zwischen den beiden Pleurablättern des Lappenspaltes. Clairmont aber faßt, das ist aus der Mehrzahl seiner 18 Fälle zu schließen, den Begriff viel weiter. Schon der hier etwas ausführlicher wiedergegebene Fall 9 zeigt das, noch deutlicher Fall 10. Obduktionsbefund: Große Gangränhöhle im rechten Unterlappen, ihn fast völlig einnehmend, lappenmäßige Abgrenzung gegen den Mittellappen, die Pleura des Unterlappens in diesem Bereiche zerstört. Auch diesen Fall zählt Clairmont als interlobäres Exsudat. „Es ist sicher, daß der Abszeß und die Gangrän der Lunge von dem interlobären Empyem mit eitriger oder putrider Einschmelzung des umgebenden Lungengewebes, also sekundäre Abszedierung und Gangrän, nicht zu unterscheiden sind, um so mehr, als sie gewisse Formen des interlobären Empyem regelmäßig zu begleiten scheinen. Verschiedene französische Autoren weisen darauf hin, daß — namentlich in der deutschen Literatur — ein Lungenabszeß diagnostiziert wurde, wo es sich tatsächlich um ein interlobäres Empyem gehandelt zu haben scheint. Sie stimmen darin überein, daß dieses viel häufiger als jener ist. In diagnostischer Hinsicht mag die Differenzierung von geringer Bedeutung sein, bezüglich operativer Technik ist sie außerordentlich wichtig. Bei einer Frühdiagnose der interlobären Pleuritis wird sich übrigens keine Gelegenheit zu dieser Differentialdiagnose ergeben, da die sekundäre Erkrankung der Lunge fehlt." Damit steht aber scheinbar im Widerspruch, daß Clairmont in seiner Kasuistik auch Fälle von Abszeß und Gangrän aufzählt, bei denen die Beteiligung der Pleura offenbar im Hintergrund steht. Bei einer großen Zahl seiner Fälle, insbesondere wo es im Anschluß an eine postoperative oder anderweitige Infektion zum Auftreten des interlobären Empyems gekommen ist, legt der Verlauf die Vermutung nahe, daß — wie ja Clairmont selbst die Pro-

pagation auf dem Blutwege für diese Fälle annimmt — Infektionsmaterial durch Infarktbildung in der Lunge seßhaft geworden, zu Pneumonie, Abszeß und Gangrän geführt habe. Da Infarkte an der Lungenoberfläche oder Lappenoberfläche sitzen, erkrankt auch die Pleura und es kann ein Durchbruch in den Pleuraraum, in unseren Fällen in den interlobären Pleuraraum erfolgen. Es bestehen beide Möglichkeiten, daß das Empyem oder daß die pulmonale Erkrankung das primäre ist; häufiger dürfte dies letztere der Fall sein, mit großer Wahrscheinlichkeit ist es anzunehmen, wenn eine große Abszeß- oder Gangränhöhle vorgefunden wird. (Abb. 30 gibt eine Beobachtung multipler Lungenabszesse nach septischem Abortus wieder. Ein Abszeß sitzt an der Basis des Oberlappens, an der Lappengrenze, ein zweiter ganz nahe davon im Mittellappen. Unter Pneumothoraxbehandlung erfolgte Heilung).

Der hervorgehobene scheinbare Widerspruch wird jedoch durch die Betonung des Standpunktes des Operateurs verständlich. Es ist für den Chirurgen wichtig zu wissen, ob er an den Herd auf dem Wege der Lappenspalte herankommen kann oder ob er gesundes Lungengewebe durchtrennen muß, wobei die Natur der Höhle, ob Empyem, Abszeß oder Gangrän offenbar von untergeordneterer Bedeutung ist. Und da es auch bei der Operation oft schwierig ist zu entscheiden, ob die eröffnete Höhle allseitig von Pleura bekleidet ist oder nicht, gelangt Clairmont dazu, alle Eiteransammlungen im Pleuraspalt und diesem unmittelbar benachbart als interlobäre Empyeme anzusprechen. Wir vermeiden geflissentlich diese Verwischung des Begriffes und diagnostizieren röntgenologisch das interlobäre Empyem nur dann, wenn wir es im anatomischen Sinn als Eiter zwischen den Pleurablättern für sicher halten. In den weitaus zahlreicheren Fällen mit gleichzeitiger Verdichtung eines benachbarten Lappens beschränken wir uns darauf, eine „lobäre Verschattung mit lappenmäßiger Abgrenzung" festzustellen, wobei wir es bewußt unentschieden lassen, welchen Anteil an der Schattenbildung der Lappen selbst oder die ihn bekleidende Pleura hat. Daß wir glauben, in gewissen Fällen weitergehen zu können und neben einer Lappenverdichtung auch einen Erguß feststellen zu können, ist bei der Erörterung des zweiten Falles von Staehelin gezeigt worden. Wir glauben aber auch mit der von uns gewählten Namengebung des „lappenmäßig begrenzten Schattens" dem Chirurgen den Weg zu dem Herd zu weisen, ohne die Grenzen unserer diagnostischen Methode zu überschreiten. Über die Natur dss Schattens, ob Verdichtung oder Abszeß-Gangrän, können wir freilich nur dann Sicheres aussagen, wenn sich Gas in der Höhle findet, denn das jüngst in Amerika aufgenommene Verfahren der Kontrastfüllung des Bronchialbaumes hat bisher in Europa m. W. nicht Nachahmung gefunden. Die Diagnose wird eben in vielen Fällen weiterhin eine allgemein klinische bleiben, wobei der Röntgenuntersuchung die Rolle zufällt, Lokalisation und Ausdehnung zu ermitteln, eine Rolle, der um so größere Bedeutung zukommt, da die meisten Chirurgen die Probepunktion wegen Gefahr der Infizierung des Stichkanals nach Möglichkeit vermeiden [z. B. Denk (7)].

Aßmann (2) (1921) behandelt eingehend die Diagnose der interlobären Pleuritis. Von größtem Wert scheint mir, daß er im Gegensatz zu den meisten anderen Autoren darauf hinweist, daß ihre besondere Form außerordentlich verschieden ist; das liegt an der verschiedenen anatomischen Lage der Lappenspalte, dann an der Mannigfaltigkeit der möglichen Absackungen. Er weist auch nachdrücklich auf den diagnostischen Wert der Durchleuchtung in allen Richtungen hin und hält die stereoskopische Photographie für wertvoll. Er führt zwei Fälle eigener Beobachtung an und gibt von beiden (bedauerlicherweise) nur das Sagittalbild. Das erste Bild zeigt einen links vom Mittelschatten in Hilushöhe in das Lungenfeld etwas aufwärts ragenden, dichten, unscharf begrenzten Schatten; einen Monat später sind an dieser Stelle dichte, zum Teil konfluierende Strangschatten zu sehen. Es muß betont werden, daß das Bild für sich, ohne Kenntnis des Krankheitsverlaufes und ohne Unterstützung durch die Durchleuchtung keineswegs eindeutig für interlobäres Exsudat spricht. Es könnte ebenso ein zentraler pneumonischer Prozeß zugrunde liegen.

Das zweite Bild (Fig. 53) beschreibt Aßmann als interlobäres Exsudat zwischen Oberlappen einerseits, Unter- und Mittellappen andererseits. Das Bestehen eines interlobären Exsudates angenommen,

gibt das Bild aber keinen eindeutigen Beweis dafür, daß sich Exsudat auch im Ober-Mittellappenspalt befindet, denn auch Flüssigkeit in der oberen Hälfte des schrägen Spaltes, also zwischen Ober- und Unterlappen allein, kann einen scharfen, horizontalen, unteren Schattenkontur geben. Das zeigt die für seitliche Projektion gedachte schematische Figur 54 (siehe auch Beobachtung 3).

Nicht zustimmen kann ich im Sinne des früher Ausgeführten, daß eine scharfe Grenze des Exsudatschattens, die obere oder die untere, infolge von Kompression des benachbarten Lungengewebes unklar wird. Eine intensive Verschattung ist wohl bei vollkommener Atelektase denkbar, aber solche Röntgenbefunde sind m. W. bisher nicht durch einwandfreie anatomische Überprüfung sichergestellt worden.

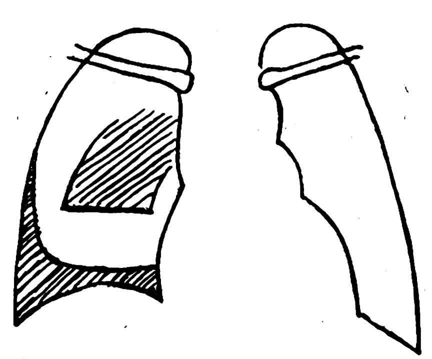
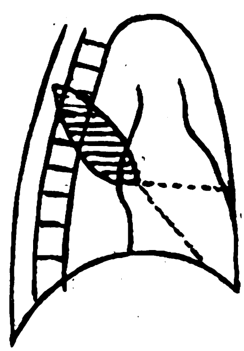


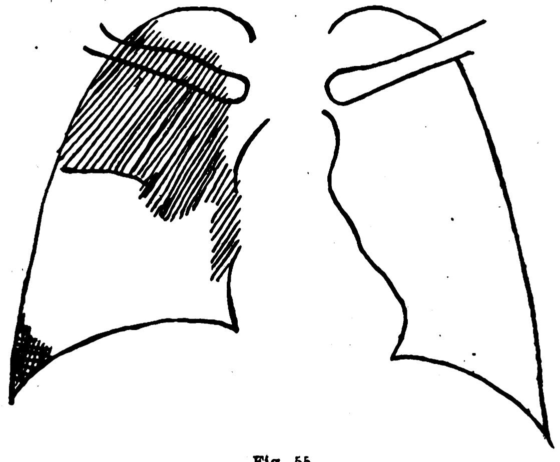

Fig. 53.


Fig. 54.

Aßmann gibt ferner ein Bild eines metapneumonischen interlobären Empyems links wieder, dessen Diagnose offenbar erst (es geht das aus der Beschreibung nicht klar hervor) nach dem Durchbruch in die Lunge und nach Eintritt von Luft in die Empyemhöhle sichergestellt worden ist.

Die Mitteilungen über die Röntgendiagnose des interlobären Ergusses sind zahlreich, wie diese keineswegs erschöpfende Zusammenstellung zeigt. Singer (63) von der Klinik Ortner kommt das Verdienst zu, den einzigen ausführlichen Bericht über eine unrichtig gestellte Diagnose eines interlobären Empyems geliefert zu haben (1921).

Bei einem durch sechs Monate wegen Diabetes mellitus beobachteten Patienten P. D., 24 J., treten rechts Lungenerscheinungen auf. 1. Röntgenbefund 9. V.: Beide Zwerchfellhälften zeigen sehr stark eingeschränkte respiratorische Beweglichkeit. Die Zwerchfellwinkel sind infolgedessen schlecht darstellbar. Im Bereiche des ganzen oberen rechten Lungenfeldes zieht vom Mittelschatten aus zur lateralen Thoraxwand ein intensives, breites, nach oben und unten scharf begrenztes Schattenband, das keine näheren Details erkennen läßt. Oberhalb davon erscheint das rechte Spitzenfeld diffus wolkig getrübt. Im rechten unteren Lungenfeld stark vermehrte Hiluszeichnung usw. — Der physikalische Befund verzeichnet rechts hinten eine schwebende Dämpfung, links in gleicher Höhe paravertebrale Dämpfung (Ortner), Erscheinungen von trockener Pleuritis. Eine am 13. V. vorgenommene Probepunktion rechts axillar fördert einige Kubikzentimeter reinen Eiters, aus dem Staphylococcus aureus in Reinkultur gezüchtet wird. Keine Tuberkelbazillen. Im fötiden Sputum elastische Fasern, keine säurefesten Bazillen. 2. Röntgenbefund 14. V.: Über der scharfen, horizontalen oberen Grenze des Bandschattens ist eine fünfkronenstückgroße, unregelmäßig begrenzte, weit in das Spitzenfeld reichende Aufhellung, Gasblase, zu sehen. Die obere Grenze des Bandschattens gibt sich durch Wellenschlag als Flüssigkeitsspiegel zu erkennen. Das Herz ist wenig nach links verdrängt. — 3. Röntgenbefund 18. V.: Auch rechts basal eine große Gasblase; sonst ist der Befund unverändert. — Obduktion 7. VI.: Über mannsfaustgroße, alte, progrediente tuberkulöse Kaverne des rechten Lungenoberlappens mit fast vollständiger Zerstörung desselben. Fast vollständige bindegewebige Verwachsung des Oberlappens


Fig. 55.

und vollständige bindegewebige Verwachsung zwischen Oberlappen und Mittellappen. In der großen Kaverne Luft und putrider Eiter. In der Spitze und im Bereiche des äußeren Randes ist das Lungengewebe vollständig zerstört, so daß die Kavernenwand nur aus einer 2—4 mm breiten, schwieligen Gewebsschicht besteht. Nur in einem etwa einfingerbreiten Streifen am vorderen Rand des Oberlappens findet sich noch erhaltenes, zum geringen Teil lufthaltiges, zumeist gelatinös infiltriertes Lungengewebe. Die Kaverne ist überall untrennbar mit dem Gewebe des Mittellappens verwachsen.

Singer führt weiter aus, daß ihn in der Diagnose des interlobären Pyopneumothorax zwei von Wachtel als charakteristisch bezeichnete Befunde bestärkt haben; 1. die Gasblase liegt exzentrisch, d. h. näher der Thoraxwand als dem Mittelschatten (es ist schon oben bei Besprechung des Falles von Wachtel gesagt worden, daß es gänzlich unverständlich ist, inwiefern dieses Verhalten für einen interlobären Erguß sprechen soll), 2. Succussio; aber auch dies beweist nur eine Höhle mit Luft und Flüssigkeit.

Diese beiden Zeichen haben Singer irregeleitet; sie sind eben für die in Frage stehende Differentialdiagnose nichts wert.

Während Singer den Nachweis der elastischen Fasern im Sputum als einzigen Umstand hinstellt, der an der Diagnose hätte Verdacht wecken können, muß gesagt werden, daß aus dem Röntgenbild allein die richtige Diagnose hätte gestellt werden können. Durch rechte und linke Neigung oder Seitenlage des Patienten wären Bilder zustande gekommen, die gezeigt hätten, daß der Hohlraum bis zur Spitze reicht, daß vielleicht medial oder lateral (in linker oder rechter Seitenlage) basal die Grenze des Hohlraums nicht durchaus mit der unteren Grenze des Bandschattens, der Lappengrenze, zusammenfällt: ein Rest des Oberlappens. Zwei weitere Fragen: Wo ist der Oberlappen? Muß eine Gas-Flüssigkeitsmenge, die den Oberlappen bis zur Unsichtbarkeit komprimiert, nicht auch die untere Wand des Sackes vorbauchen? Das seitliche Bild hätte gezeigt, daß der ganze Oberlappen verbraucht ist.

Ich betone noch einmal den Wert der Mitteilung von Singer, denn nur auf solcher Grundlage ist eine Überprüfung und Weiterführung der Diagnose des interlobären Ergusses im Röntgenbild möglich. Diese Beobachtung gibt aber Anlaß, noch zwei Dinge zu erörtern. Große Oberlappenkavernen sind nicht selten, häufig solitär, manchmal ohne gröbere Veränderungen in der übrigen Lunge. Ich habe mir seit langem folgende diagnostische Regel zurechtgelegt: Wenn das Mittelfeld verschattet ist und das Spitzenfeld oder Oberfeld dabei gut hell, dann suche ich vor jeder anderen Überlegung klarzustellen, ob die Helligkeit oben von normaler Lunge oder von einer Riesenkaverne herrührt. Oft kann man das bei der Durchleuchtung allein oder mit Zuhilfenahme der Platte entscheiden. Aber nicht immer gelingt die Unterscheidung. Das ist um so schwerwiegender, weil gerade solche Riesenkavernen sich bei der übrigen klinischen Untersuchung mitunter gar nicht verraten. Dieser Hinweis scheint mir angebracht, da die Mißdeutung von derartigen Kavernen als normales Lungengewebe vorkommt. Ich verweise als Beispiel auf die mitgeteilten Befunde von Straub und Otten.

Auf einen zweiten Punkt ist hinzuweisen. Bei einer Punktion war Eiter gefunden worden. Ein solches Ereignis bestätigt gemeinhin die Diagnose. Eine eigene Beobachtung 18. Ein septisch fiebernder Patient kommt zur Untersuchung. Das linke Unterfeld ist dicht verschattet. Seitendurchsicht: Das Unterlappenfeld ist verschattet, der Schatten setzt vorn scharf an der Lappengrenze ab. (Das Bild war ähnlich wie Abb. 29.) In der Entfernung von zwei Fingerbreiten glaubte ich auch einen mit dem vorderen parallelen hinteren Rand zu sehen. Meine Diagnose: Erguß oder Schwarte im allgemeinen Pleuraraum, interlobärer Erguß zwischen Ober- und Unterlappen. Mit langer Nadel wird in der Axillarlinie punktiert, die Nadel dringt durch dicke Schwarten, schließlich stößt man auf Eiter, von dem mehrere Spritzen entleert werden. Temperaturabfall. Die Diagnose schien bestätigt. Nach wenigen Tagen neuerlicher Temperaturanstieg, Exitus letalis. Die Obduktion zeigte links hinten unten außen einen von dicker Schwarte gebildeten Empyemsack, der vorn gerade bis zur Lappengrenze reichte. Der Interlobärspalt war verödet und durch eine alte, dicke Schwarte eingenommen. Es lag kein interlobäres, sondern ein wandständig ab-

gesacktes Empyem vor. Staehelin warnt davor, einen positiven Punktionsbefund als Beweis für den interlobären Sitz hinzunehmen. Die Tatsache ist selbstverständlich, wird aber bei der örtlichen Diagnose oft nicht genügend gewürdigt.

Chaoul und Stierlin (6) (1921). „Das interlobäre Exsudat wird röntgenologisch charakterisiert durch einen breiten Schatten, der vom Medianschatten bis zur seitlichen Thoraxwand reicht. Dieser Schatten ist begrenzt oben durch freies Lungenfeld, unten kann er je nach seiner Lokalisation bis zum Zwerchfell reichen oder von diesem durch freies Lungenfeld getrennt sein. Die Ränder dieser Schatten sind um so schärfer, je näher das Exsudat der Platte liegt und je tangentialer es von den Röntgenstrahlen getroffen wird. Aus diesem Grund eignet sich zur Untersuchung eines in der vorderen Interlobärspalte gelegenen Exsudates am besten die dorsoventrale Strahlenrichtung, während Exudate, die in der hinteren Spalte liegen, am besten in ventrodorsaler Strahlenrichtung zur Darstellung gelangen."

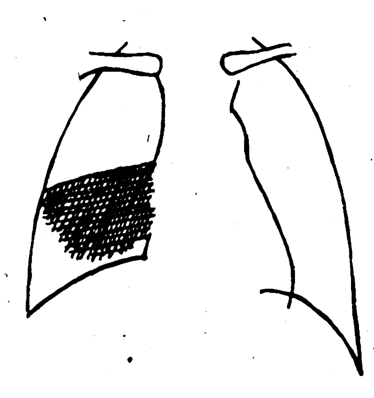




Fig. 56.

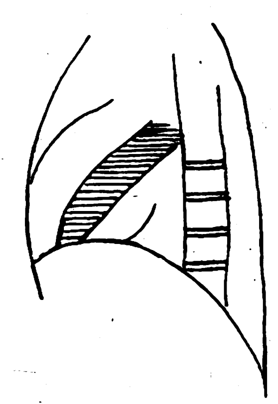


Fig. 57.

Die Autoren berichten über zwei Fälle, in dem einen hat eine Pneumonie zur Bildung eines abgekapselten pleuritischen Exsudates geführt. „Hier vermögen wir dieses röntgenologisch nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit aus der Homogenität und der Tiefe des Schattens, sowie aus dessen atypischer unterer Begrenzung zu erkennen (Fig. 55).

Ein zweiter Fall ähnelt sehr der angeführten Beobachtung (I. Teil) eines Exsudates rechts zwischen Mittel- und Unterlappen. Das Seitenbild zeigt aber keinen spindelförmigen, sondern einen mehr bandförmigen Schatten (Fig. 57).

Schinz (59) (1921) gibt ein seitliches Thoraxbild wieder, das einen schmalen, sehr dichten Bandschatten entsprechend dem Spalt zwischen Mittel- und Unterlappen zeigt. Er bezeichnet das Bild: Schwarte zwischen rechtem Mittel- und Unterlappen. Klinisch: Bronchitis catarrhalis lev. febril.

Überprüfung: Die örtliche Angabe besteht zu Recht. Das Schattenband ist aber doch zu breit, um nur der Ausdruck einer — isolierten — Schwarte zu sein. Die vordere Grenze ist auf der Abbildung nicht ganz deutlich. Von ihrer Schärfe muß die Deutung: lappenmäßige Verdichtung des Mittellappens oder interlobärer Erguß zwischen Mittel- und Unterlappen abhängig gemacht werden[1]).

---

[1]) **Anmerkung bei der Korrektur.** Lorey (Die abgesackte Pleuritis im Röntgenbild, diese Zeitschrift, Bd. 29, H. 6, S. 590) bespricht auch die interlobäre Pleuritis. Es ist in diesem Nachtrag nicht möglich, eingehend zu seinen Ausführungen Stellung zu nehmen. Nur einiges sei erwähnt.

1. Schon bei Besprechung der Befunde von Eisler (S. 448) habe ich darauf hingewiesen, es sei ein Irrtum, daß sich die untere Grenzlinie eines im kleinen rechten Lappenspalt angeordneten Exsudates darum bei der gewöhnlich geübten dorsoventralen Durchleuchtung so scharf abbilde, weil bei dieser Anordnung das vordere Ende des Lappenspaltes hier plattennahe liege. Diese Grenze ist nicht das Bild einer Linie, sondern das einer tangential getroffenen, annähernd ebenen oder konvexen Fläche. Für deren Darstellung ist wohl die Strahlenrichtung, d. h. Neigung von ausschlaggebender Bedeutung, von verschwindend nebensächlicher Bedeutung aber, ob man dorsoventral oder ventrodorsal photographiert. Zudem dürfte die Abbildung 12 kaum eine „Pleuritis exsudativa interlobaris media" vorstellen (nach Kreuzfuchs und Schuhmacher eine Pleuritis zwischen Ober- und Mittellappen rechts), da der Schatten ja auf der linken Seite liegt. Derselbe Irrtum begegnet Lorey auch bei Abb. 14 und 15.

2. In den drei angeführten Fällen handelt es sich gemäß meinen früheren Ausführungen offenbar um lappenmäßig begrenzte Verdichtungsprozesse des linken Oberlappens und nicht, wie Lorey meint, um interlobäre Exsudate. Am größten Wiener Tuberkulosespital tätig, begegnen mir diese Bilder täglich mehrfach. Sie gehören zu einer besonderen Form der inzipienten Phthisis fibrocaseosa (W. Neu-

Schlußbetrachtung und Zusammenfassung.

Über die röntgenologische Diagnose der interlobären Pleuritis liegen zahlreiche und auch zusammenfassende Mitteilungen vor. Gleichwohl sind die Meinungen über den Wert der Methode, ihre Leistungsfähigkeit und Verläßlichkeit, geteilt. Neben begeisterten Äußerungen begegnen wir zurückhaltender Kritik. Brauer hält die Diagnose in den meisten Fällen für zweifelhaft. Die geringe Ausbeute der Methode in der Arbeit von Clairmont haben wir eingehend erörtert. Von besonderem Gewicht erscheint mir Ortners Urteil. In klaren Fällen ermögliche auch das Röntgenverfahren die Diagnose, in einigermaßen verwickelten lasse es aber im Stich. Wir können uns dieses Urteil des auf dem Gebiete des interlobären Exsudates so erfahrenen Klinikers nur damit erklären, daß ihn das Röntgenverfahren nicht nennenswert unterstützt, gelegentlich vielleicht sogar irregeführt habe. Deshalb ist hier der Versuch gemacht worden, die Frage von neuem und zum Teil unter neuen Gesichtspunkten zu lösen. In systematischer Untersuchung habe ich an autoptisch oder klinisch eindeutig bestätigten Fällen das Bild der interlobären Pleuritis, Schwarte und Exsudat, entwickelt und bei der Besprechung der Differenzialdiagnose den in der Röntgendiagnostik noch kaum bekannten lobären Schattenbildern einen breiten Raum angewiesen.

Bei der Besprechung der anatomischen Verhältnisse ist im wesentlichen Bekanntes wiedergegeben worden. Nur über den Verlauf der Lappenspaltlinien an der basalen und mediastinalen Lungenfläche sowie über die Gestalt der Lappenspaltflächen konnte einiges hinzugefügt werden. Die Notwendigkeit der Kenntnis der anatomischen Tatsachen für die Diagnose ist oft betont worden. Es handelt sich aber dabei weniger darum, alle Einzelheiten und möglichen Variationen zu wissen, als vielmehr darum, sich die räumlichen Verhältnisse räumlich vorstellen zu lernen.

Zur Ermittlung von interlobären Veränderungen und zur Sichtbarmachung von Lappengrenzen eignet sich vorzüglich die Durchleuchtung in allen Durchmessern des Thorax.

Strichförmige Schatten, deren flächiger, annähernd ebener Schattenkörper sich durch das Fahnenzeichen von Eisler und die Projektion in verschiedenen Richtungen zu erkennen gibt, entsprechen einem Lappenspalt u. zwar interlobären Schwarten oder geringen Mengen von interlobärem Exsudat. Strichförmige Schatten, die nach ihrer Lage auf den Lappenspalt bezogen werden können, deren Schattenkörper sich aber als Strang erweist, entsprechen zumeist pleuritischen Leisten an der Lappenspaltlinie oder sonst an der interlobären Pleura.

---

mann) und ich fasse diese Fälle wegen des gemeinsamen Röntgenbildes als marginale Phthise zusammen. (Erwähnt in dem Exkurs dieses Aufsatzes über Hilustuberkulose, ausführlich in einer folgenden Mitteilung.) Für Abb. 13, offenbar identisch mit dem von Lorey schon früher mitgeteilten Fall, gilt das auf S. 443 Gesagte.

3. Unrichtig und anatomisch-physikalisch unverständlich ist die Behauptung Loreys, daß in den großen schrägen Hauptspalten abgesackte Ergüsse immer, wenn nicht gleichzeitig ein freier Pleuraerguß vorhanden ist, eine äußere konvexe, scharf erkennbare Begrenzungslinie haben.

4. Abb. 18, 19 und 20 können wohl als Bilder bei interlobärem Exsudat, nicht aber als für ein solches charakteristisch gelten. Kein seitliches Bild, keine Mitteilung über quere oder schräge Durchleuchtung. Nach Abb. 4 und 5 (Lorey) könnte man sie ebensogut als wandständig abgesackte Ergüsse ansprechen. Wie früher ausgeführt, kann fast jeder, wie immer geformte Schatten, sofern er nur unterhalb der 3. Rippe liegt, einer interlobären Pleuritis entsprechen. Worauf es aber bei der Diagnosestellung ankommt, ist, die dafür eigentümlichen Verhältnisse festzustellen.

5. Auch in dem letzten mitgeteilten Fall, Tafel XXVII, Abb. 1a—e, kann es sich, wie besonders aus dem Seitenbild klar hervorgeht, nicht um ein interlobäres Exsudat gehandelt haben. Das Bild zeigt ganz eindeutig ein dorsal wandständiges oder wandständig-mediastinales Exsudat.



Ein großer Teil der am Zwerchfell als Zacken oder Zeltbildung erkennbaren Adhäsionen der Pleura entsprechen der Mündung des großen schrägen Lappenspaltes und sind oft mit einer Pleuraschwarte in diesem vergesellschaftet.

Flüssigkeitsansammlung im Interlobärspalt, zumeist Exsudat, kann für sich isoliert, in Verbindung mit einem allgemeinen Erguß oder gleichzeitig mit einem solchen, aber getrennt von ihm vorkommen.

Aus dem Röntgenbild kann die Diagnose eindeutig nur dann gestellt werden, wenn die benachbarten Lappenfelder hell sind und sich das Exsudat bei geeigneter Projektionsrichtung als spindel- oder bandförmiger, beiderseits scharf begrenzter Schatten zeigt. Nur mit großer Wahrscheinlichkeit darf die Diagnose gestellt werden, wenn ein lobärer Schatten an einer Lappengrenze stark vorwölbt (bei scharfer Begrenzung) oder wenn nach Ablauf einer fibrinösen Pneumonie eine lappenrandständige Verschattung mit besonders dichter, scharf lappenmäßiger Begrenzung bestehen bleibt. Bei Gegenwart von Luft im Exsudatraum ist der Nachweis von Flüssigkeit ohne weiteres erbracht, die Lagebeziehung zum Lappenspalt muß aber erst aufgeklärt werden. Über die Ätiologie des Ergusses sagt das Röntgenbild nichts.

Form und Begrenzung des Röntgenbildes von Pleuraexsudaten sind zum Teil durch physikalisch-geometrische Tatsachen bedingt und lassen keinen unmittelbaren Schluß auf Anordnung der Flüssigkeit und auf Atelektase der benachbarten Lungenteile zu (Exkurs).

Lappenmäßig begrenzte Schattenbilder sind sehr häufig; sie lassen sich erschöpfend nur mittels Durchleuchtung unter gleichzeitiger Drehung des Patienten ermitteln. Diesen Bildern können anatomisch alle Formen von Pneumonie, Lungenabszeß und Gangrän, der Infarkt, die chronische Lungentuberkulose, das Bronchuskarzinom entsprechen.

Überprüfung der veröffentlichten Berichte über interlobäre Pleuritis. Ein Teil der Befunde wird als unrichtig, ein größerer Teil als zweifelhaft erkannt.

Große Exsudate bei Pneumothorax sacken sich häufig großkugelig interlobär ab. (Exkurs.)

In einem längeren Exkurs wird eine Übersicht über die Frage der „Hilustuberkulose" gegeben. Auf Grund der Literatur und der eigenen Erfahrung komme ich zu dem Schluß, daß es wohl vereinzelt nicht eindeutig aufzulösende Röntgenbilder von „Hilustuberkulose" gibt, daß diese aber zu wenig Grundlage zur Aufstellung des Krankheitsbildes der „Hilustuberkulose" bieten.

Wien, Juli 1922.

Literatur[1]).

1. Arnsberger, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Leipzig 1909, S. 171.
2. Aßmann, Die Röntgendiagnose der inneren Krankheiten. Leipzig 1921.
3. Béclère, L'examen radioscopique des pleures interlobaires et le diagnostic de la sclèrose de l'interlobe. La presse méd. 1902, S. 207.
4. Brauer, Erkrankungen der Pleura in Groedels Atlas. 2. Aufl., München 1914.
5. Clairmont, Die interlobäre Pleuritis. Deutsch. Arch. f. klin. Chir. 111, S. 335, 1919.
6. Chaoul u. Stierlin in Sauerbruch, Chirurgie der Thoraxorgane. Berlin 1921.
7. Denk, Ges. d. Ärzte in Wien, 2 VI. 1·22. W. kl. Wochenschr. VI, 1922.
8. Dietlen, Über interlobäre Pleuritis. Erg. d. inn. Med. u. Kinderh., B. 12, S. 196, 1913.
9. Eichhorst, Über pseudoputride Prozesse in den Luftwegen. Med. Kl. 1910, H. 28, S. 1083.
10. Eiselt, Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten. Berlin 1889, B. 1.
11. Eiselt, Sekundär tuberkulöse Herde in den Interlobärfurchen bei chronischer Lungentuberkulose. Ref.: Zentrbl. f. d. g. Tub., B. 15, S. 233, 1921.
12. Eisler, Interlobäre pleuritische Schwarte der kindlichen Lunge im Röntgenbilde. Münch. med. W. 1912, H. 35, S. 1899.
13. Freund, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erkennung innerer Krankheiten. Zeitschr. f. El. u. Röntg. B. 10, S. 407, 1908.

[1]) Nur für die Zeit seit 1919 wurde eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Literatur angestrebt; für die frühere Zeit verweise ich auf die Arbeit von Clairmont.

14. Fraenkel, M., Über abgekammerte, insbes. interlobäre Pleuraexusudate nebst Bemerkungen über Empyema putridum. Ther. d. Geg., B. 51, S. 337, 1910.
15. Gerhardt, Über interlobäre Pleuritis. Berl. kl. W., 1893, Nr. 33.
Gerhardt, Über interlobäre Pleuritis. Münch. med. W. 1907, S. 911.
16. Glocker, Experimentelle Untersuchungen über die physikalischen Grundlagen der Röntgendiagnostik, Fortsch. d. Röntg., B. 29, H. 1, S. 100.
17. Gräff u. Küpferle, Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnostik der Lungenphthise. Beitr. z. Kl. d. Tub. B. 44, S. 167.
18. Gräff u. Küpferle, Pathologische Anatomie und klinische Forschung der Lungentuberkulose. Zeitschr. f. Tub., B. 34, S. 175, 1921.
19. Groedel, Franz M., Abgekapselte Pleuritis im Röntgenbild. Fortschr. a. d. G. d. Röntg., B. 28, S. 137, 1921.
20. Haase, Ein Beitrag zur Diagnostik des interlobären Epyems. Med. Kl. 1911, Nr. 35.
21. Haudek, Interne Röntgendiagnostik in Holzknechts Röntgenologie. Wien 1921.
22. Helm, Zur Röntgendiagnostik interlobärer Prozesse. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., B. 25, S. 169, 1917.
23. Hirsch, Darstellung von Eiterhöhlen im Brustkorb. Berl. kl. W., 1917, S. 438.
24. Hofbauer, Atmungsphysiologie und Pathologie. Berlin 1921.
25. Holló, Klinische und diagnostische Differenzierung der tuberkulösen Lungenerkrankungen der Erwachsenen. Beitr. z. Kl. d. Tub., B. 45, S. 576.
26. Holzknecht, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide, Hamburg 1901.
27. Hotz, Zur Kenntnis der interlobären Schwarten im Röntgenbilde der kindlichen Lunge. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 27, S. 384, 1920.
28. Joessel u. Waldeyer, Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie. Bonn, 1899, II. T., S. 61.
29. Joß, Etagenförmige Exsudate bei Pneumothorax. Beitr. z. Kl. d. Tub., Bd. 46, S. 192, 1921.
30. Juhl, Beiträge zur Anatomie der Grippe. Virch. Arch., B. 232, S. 66.
31. Kraus, in Rieder-Rosenthal: Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig 1921.
32. Kraus, Zur Diagnostik kleiner Gasblasen bei pleuritischen Ergüssen. Beitr. z. Kl. d. Tub.. B. 21.
33. Krause, P., Handbuch der klinischen Diagnostik. Jena 1913.
34. Kreuzfuchs u. Schuhmacher. Act. rad. scand., Vol. 1, H. 2, 1922.
35. Lederer u. Selka, Über „Bronchotetanie“. Zeitschr. f. Kinderh., B. 7, S. 1, 1913.
36. Lehmann u. Stapler, Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm, Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 9.
37. Liebmann u. Schinz, Über das Röntgenbild der Influenzapneumonie. Zeitschr. f. kl. Med., B. 90, S. 345, 1921.
38. Liebmann u. Schinz, Über eigenartige pleurale Komplikationen der Influenza. Mitt. a. d. Grenzg. d. M. u. Ch., B. 32, S. 1, 1920.
39. Lorey, Das Röntgenverfahren bei der Lungentuberkulose. Handb. d. Tub., 1914, B. 1.
40. Lorey, Über den Wert des Röntgenverfahrens bei abgesackten Pleuraergüssen, Fortschr. d. Med., B. 37, 1920, u. Zeitschr. f. Tub., B. 15, 1921.
41. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1863, B. I/I, S. 283.
42. Lynah u. Stewart, Roentgenographic studies of bronchiectasis and lungabscess after direct injection of bismuth mixture through the bronchoscope, Ann. of surg. B. 73, Nr. 3, 1921 u. Am. journ. of Roentg. 1921. IV.
43. Martini, Deutsch. Arch. f. kl. Med., B. 139, 1922.
44. Munk, Grundriß der gesamten Röntgendiagnostik innerer Krankheiten. Leipzig 1914.
45. Ortner, Zur Klinik des interlobären Empyems. Med. Kl. 1916, H. 31, S. 813.
46. Otten, Die Röntgenuntersuchung der Lungengeschwülste. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 15, S. 28, 1910.
47. Rach, Zur Radiologie pleuraler Ergüsse bei Kindern. Zeitschr. f. Kinderh., B. 12, S. 1, 1915.
Rach, Beiträge zur Röntgendiagnose der Lungentuberkulose im Kindesalter. Ebendort 1913, B. 8, S. 312.
48. Révèsz, Interlobäre Exsudate, zu verwechseln mit Lungentumoren. Ref.: Zentrbl. f. d. g. Tub., B. 16, S. 389.
49. Rieder, Die Sekundärerkrankungen der chronischen Lungentuberkulose vom röntgenologischen Standpunkt. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 15, S. 28, 1910.
50. Rochard, Topographie des Scissures interlobaires du poumon. Gaz. des hôp. 1892, S. 211, 241, 260.
Rochard, Contribition à la chirurgie du poumon. Ebendort 1892, S. 281.
51. Rosenbach, Die Erkrankungen des Brustfells. Nothnagel, sp. P. u. Th., 1899, B. XIV, S, 100.
52. Rüdiger, Kompendium der Röntgendiagnostik, Würzburg 1911.



53. Roubier et Coste, Pyopneumothorax partiel interlobaire. Lyon med., B. 130, Nr. 14, 1921.
54. Sabourin, Sur le pneumothorax scissural. Arch. Gén. de méd., 1915, Nr. 18.
55. Sabourin, Deux cas de pneumothorax scissural. Ebendort, 1916, Nr. 41.
56. Sacconaghi, Les épanchements séro-fibrineux de l'interlobe chez les tuberculeux, Rev. de méd. 1909, H. 1/2.
57. Sacconaghi, Die interlobäre exsudative Pleuritis. Würzb. Abh., 1910, H. 16, S. 155.
58. Schilling. Die Ursache protrahierter Lungenverdichtungen nach Grippe. Berl. kl. W., 1920, H. 17, S. 391.
59. Schinz, Die Begutachtung der Lungentuberkulose auf Grund der Röntgenuntersuchung. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 28, S. 415.
60. Seufferheld, Ein Fall von Pleuritis interlobaris. Münch. med. W., 1907, Nr. 26.
61. Schlesinger, W., Bemerkungen zu einem Fall von metapneumonischen interlobärem Empyem. Mitt. a. d. Grenzg. d. M. u. Ch. B. 1, S. 152, 1896.
62. Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde. Beitr. z. Kl. d. Tub., B. 24, S. 145, 1912.
63. Singer, Zur klinischen und röntgenologischen Differentialdiagnose des interlobären Empyems. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 28, S. 431.
64. Sluka, Die Hilustuberkulose des Kindes im Röntgenbilde. Wien. kl. W., 1912, Nr. 7.
65. Steyrer, Die Röntgendiagnostik der Pneumonie und der übrigen Lungenerkrankungen. In Groedels Atlas, 2. Aufl., München 1914.
66. Straub u. Otten, Einseitige vom Hilus ausgehende Tuberkulose. Beitr. z. Kl. d. Tub., B. 24, S. 283, 1912.
67. Strauß, Über eigenartige Röntgenbefunde nach Grippepneumonie. Therap. d. Geg., 1918, Nov. und Berl. kl. W., 1920, S. 389.
68. Tendeloo, Pathologische Anatomie der Tuberkulose. Im Handbuch d. Tub., B. 1.
69. Ulrici, Zur Frage der sogenannten Hilustuberkulose. Beitr. z. Kl. d. Tub., B. 46, S. 38, 1921.
70. Wachtel, Pyopneumothorax interlobaris im Röntgenbild. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstr., B. 26, und Sitzg. d. Ges. d. Ärzte, Wien, 3. V. 1918; W. kl. W. 1918, H. 20, S. 571.
71. Weihe, Die interlobäre Pleuritis im Kindesalter. Zeitschr. f. Kind., B. 13.
76. Wessler, The diagnosis of encapsulatad pleural effusions. Ref.: Zentrbl. d. g. Tub., B. 15, S. 345, 1921.
73. Wolpe, Über protrahierte Fieberzustände bei Grippe. Med. Kl., 1919, S. 482.

Aus der I. med. Univ.-Klinik in Wien (Prof. K. F. Wenckebach).

Über einseitigen Zwerchfellhochstand.

Von

Dr. Leo Reich.

Einseitiger Zwerchfellhochstand ist ein relativ häufiges Vorkommnis. Man kann ihn nicht als eine Krankheit sui generis auffassen, vielmehr stellt er nur ein Symptom vor, welches bei verschiedenartigen Erkrankungen des Zwerchfells und seiner Nachbarorgane auftritt. Häufiger findet sich der einseitige Zwerchfellhochstand auf der linken Seite als rechts und ist dann gewöhnlich kombiniert mit einer großen Gasblase im Magen, bzw. in der Flexura lienalis, der vielfach ätiologische Bedeutung zugesprochen wird (Hofmann 17a); in manchen Fällen aber ist diese Vergrößerung der Gasblase sicher nur sekundär (konsekutiv). So finden wir bekanntlich bei Ruminatoren, Aërophagen und vielen Tracheotomierten häufig eine große Magenblase teils mit, teils ohne Zwerchfellhochstand links (als Ursache eines bekannten kardialen Symptomenkomplexes). Wäre bei diesen Erkrankungen die große Gasblase ständig mit Zwerchfellhochstand vergesellschaftet, so könnten wir kaum an ihrer ätiologischen Bedeutung für diesen zweifeln; da aber Zwerchfellhochstand bei großer Gasblase nur fakultativ vorkommt, da man ferner durch Gasblähung des Magens Gesunder nur in einem Teil der Fälle experimentell das Zwerchfell in die Höhe treiben kann, muß man noch einen vielleicht im Zwerchfell gelegenen unbekannten Faktor als notwendig zum Zustandekommen des Hochstandes annehmen. Unbekannt deshalb, weil ein anatomisches Substrat dafür noch nicht gefunden werden konnte;

wenn einige Autoren [wie Rosenfeld (27)], [Schmalz (28)] von einer „Muskelschwäche des Zwerchfells" sprechen, so besagt dieser Ausdruck eben nicht viel mehr als nichts.

Anderseits können wir kaum an die ätiologische Bedeutung der Gasblase denken, wenn wir eine solche bei Hochziehung des Zwerchfells durch Pleuraschwarten [Weil (33)] oder bei Phrenikuslähmung [Jehn (19)] finden. Das Gas sammelt sich eben, soweit es sich in Magen und Darm frei bewegen kann, an den höchsten Stellen, den Orten des geringsten Druckes[1]) und dehnt die Wände seiner Behälter kraft seines Expansionsbestrebens, soweit es der Außendruck und der Tonus zuläßt. Die schwache Fundusmuskulatur des Magens kann, wenn kein starker extraventrikulärer Druck herrscht, das Gas weder durch Kardia noch durch Pylorus entleeren; handelt es sich um die Flexura lienalis, so wird auch die Darmperistaltik das Gas nur ein kleines Stück weitertreiben können, von wo es immer wieder regurgitiert. — Damit ist freilich noch nicht erklärt, warum wir wieder in anderen Fällen, z. B. von Hochziehung des Zwerchfells durch Pleuraschwarten, keine große Gasblase finden.

Die Krankheitsbilder, um die es sich hier handelt, sind wenig scharf umrissen, zum Teil pathologisch-anatomisch noch nicht geklärt. Die genaue Diagnose stößt daher auf große Schwierigkeiten und läßt sich aus dem Röntgenbild allein selten stellen, manchmal auch nicht einmal unter Berücksichtigung der Anamnese und des klinischen Verlaufes. Wir finden einseitigen Zwerchfellhochstand bei:

1. Hochziehung des Zwerchfells durch schrumpfende Prozesse im Thorax (Lunge, Pleuraschwarten).
2. Entzündlichen Erkrankungen des Muskels fortgeleitet von der Pleura diaphragmatica [Ohm (24)] „akute entzündliche Parese des Zwerchfellmuskels", „Eventratio diaphragmatica acuta" oder von dem Pertioneum diaphragmaticum [Förster (10), Tbc. peritonei, Paranephritis].
3. Subphrenischem Abszeß.
4. Bauchtumoren.
5. Gasblähung (Aërophagie, Rumination, Tracheotomie, Ca. oesophagi, cardiae, ventriculi, Gärungsdyspepsie).
6. Phrenikuslähmung.
7. Relaxatio diaphragmatis (Eventratio diaphragmatica) und
8. schließlich bei der von Hofmann beschriebenen sog. „rudimentären Eventratio diaphragmatica", die aber von anderen oben angeführten Krankheitbildern (besonders 5.) nicht scharf zu trennen ist. Hofmann wollte diesen Zwerchfellhochstand auf die große Gasblase, besonders in der Flexur, zurückführen. Derartige Pat. sind meist obstipiert. Man müßte aber hiezu nach Rosenfeld u. a. noch eine Muskelschwäche des Zwerchfells annehmen. Nach Kienböck (20) ist sie charakterisiert durch die Inkonstanz des Befundes, normalgroße Atemexkursionen, das hochstehende Zwerchfell soll bei tiefer Inspiration „fast" bis in die normale Lage zurückkehren. Nach Lorey (23) ist sie ein geringerer Grad von Eventratio diaphragmatica, die Atemexkursionen sind „fast" normal.

Ich wäre dafür, alle Fälle von Zwerchfellhochstand nach ihrer Ätiologie zu bezeichnen und in jenen Fällen, deren Ätiologie uns unbekannt bleibt, durch das mit Recht in Mißkredit gekommene Wort „idiopathisch" unsere Unkenntnis offen einzugestehen[2]).

---

[1]) Unter dem höherstehenden Zwerchfell findet sich im Stehen wohl der niedrigste Druck der ganzen Bauchhöhle, vielleicht ist dieser Druck sogar negativ [vgl. Schreiber (30)], d. h. kleiner als der äußere Luftdruck, jedenfalls aber noch höher als der intrapleurale Druck, so daß unter Umständen Luft durch den Ösophagus aspiriert werden könnte.

[2]) Königer (21) hat die Bezeichnung einseitiger „idopathischer Zwerchfellhochstand" bereits für die Eventratio diaphragmatica vorgeschlagen. Doch hat sich dieser Name einerseits nicht einbürgern können, anderseits hat ja auch das anatomisch genau definierte Bild der Eventratio mit jenem unklaren und äußerst wechselnden einseitigen Hochstand das eine gemeinsam, daß wir nichts sicheres über die Ätiologie wissen. Es erscheint mir daher vorteilhaft, das wohlbekannte Krankheitsbild mit seinem historischen, wenn auch nicht prägnanten Namen, das unklare verschwommene Bild mit einem nichtssagenden Name zu bezeichnen.

Über die Erkrankungen sub 1, 2, 3 und 6 kann ich nichts Neues berichten. Von den anderen ist dem pathologischen Anatomen noch am besten bekannt der zuerst von Cruveilhier (5) als Eventratio diaphragmatica beschriebene Zustand, für den Wieting (35) den besseren Namen „Relaxatio diaphragmatis" vorschlug. Es handelt sich dabei um eine durch Atrophie und Degeneration (fehlerhafte Anlage?) in einen häutigen Sack umgewandelte Zwerchfellhälfte, die beträchtlich vergrößert (gedehnt?) ist und sich infolge der thorakoabdominellen Druckdifferenz weit in den Pleuraraum vorwölbt. Fast ausnahmslos[1]) handelt es sich um das linke Zwerchfell. Unter seiner Wölbung liegen der eigenartig verlagerte Magen (vgl. Fall 1—3) oder die Flexura coli lienalis, gewöhnlich aber beide. Charakteristisch für das Bild ist die niemals fehlende, ganz ungeheuerliche Gasblähung dieser Organe. Der histologische Befund am Zwerchfell ist von Fall zu Fall verschieden. Makroskopisch schon verrät sich das veränderte Zwerchfell durch die blasse Färbung. Die Textur scheint noch erhalten zu sein. Bald betreffen die Veränderungen beide, bald nur ein Zwerchfell, obwohl stets nur eines (das linke) vorgewölbt ist. Mikroskopisch finden sich keine oder nur Spuren von Muskelfasern, an ihrer Stelle Binde- oder Fettgewebe von verschiedener Qualität und Quantität. Gelegentlich findet sich der entsprechende Nervus phrenicus mitbeteiligt, sei es, daß er ohne erkennbare Ursache atrophisch gefunden wird, seit es, daß sich eine Kompression durch Narben, Schwielen, Tumoren, Aneurysmen usw. nachweisen läßt. Häufig findet man Spuren einer abgelaufenen Pleuritis exsudativa, häufig Mißbildungen, wie Hypoplasie einer Lunge, abnorme Lappung einer Lunge, Polydaktylie, Hypospadie usw. Sehr selten aber Kompressionsatelektase einer Lunge.

Als Ätiologie wird verschiedenes angegeben. Die meisten älteren Autoren halten die Eventratio diaphragmatica mit Cruveilhier und Thoma (32) für ein kongenitales Leiden, [Scholtz (29)], später [Baetge (3) z. B. infolge Hypoplasie einer Lunge], wo hingegen andere Gasblähung [Hofmann (17a)], Phrenikusschädigung [z. B. Wieting (35) u. a.], Pleuritis [z. B. Leendertz 22)], erworbene myogene Degeneration (Wieting), sogar Trauma [z. B. Andree (1)] als ätiologischen Faktor ansehen. Mögen letztere Annahmen auch in einzelnen Fällen zutreffen, so führten doch derartige Angaben vielfach zu Mißverständnissen insofern, als man nicht zu selten auf Publikationen stößt, in denen wechselnder Zwerchfellhochstand infolge von Gasblähung, Zwerchfellhochstand infolge Phrenikuslähmung, Hochziehung und Fixation des Zwerchfells durch schrumpfende pleurale oder pulmonale Prozesse als Eventratio diaphragmatica (Relaxatio diaphragmatis) bezeichnet wird, ohne auf den von Cruveilhier, Thoma u. a. beschriebenen anatomischen Befund Rücksicht zu nehmen.

Die Differentialdiagnose derartiger Zustände ist allerdings in vivo manchmal schwer, gelegentlich unmöglich. Vielleicht auch deshalb, weil seit fast zwei Jahrzehnten das Hauptinteresse bei derartigen Fällen von der Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphr. in Anspruch genommen wurde, welche meiner Meinung gleichfalls nicht immer möglich ist. Doch soll über derartige Fragen in einer späteren Arbeit ausführlich berichtet werden. Hier sei nur bemerkt, daß gewaltiger Hochstand eines Zwerchfells und Konstanz dieses Befundes für Eventratio ein geringerer Grad oder wechselnder Hochstand für eine andere Erkrankung spricht. Im folgenden seien aus einer größeren Zahl von Beobachtungen einige Röntgenbefunde als Beispiele angeführt[2]).

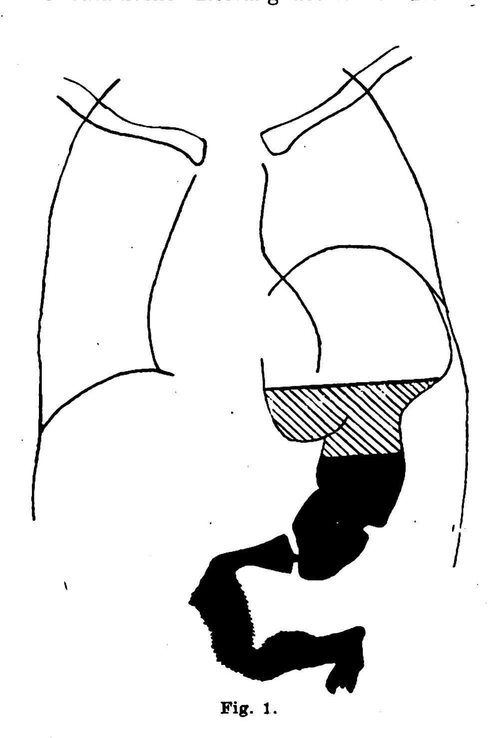
Relaxatio diaphragmatis (Eventratio diaphr.).

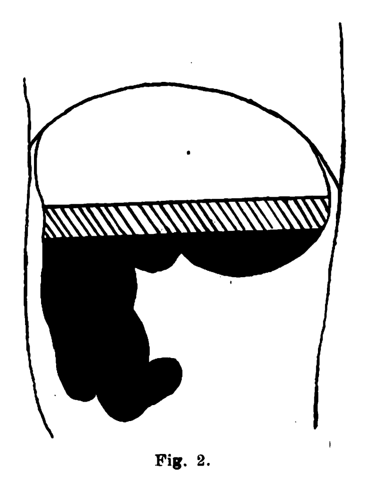
Fall 1. Herr W. L. wurde, 36 J. alt, von Herz (11) bereits im Jahre 1907 als Eventratio diaphr. publiziert, 1922 wurde er als 51 j. Mann von Elias und Hitzenberger (6) demonstriert, seine physikalischen und röntgenologischen Symptome besprochen. Ich will mich daher nur kurz fassen.

[1]) Nur Fleiner (8) hat eine Eventratio diaph. dext. bei situs inversus totalis beschrieben. Auch Eppinger (7) will 2 Fällen von Eventration des rechten Zwerchfells gesehen haben.

[2]) Für die gütige Überlassung des wertvollen Materials bin ich dem Leiter des Röntgenlaboratoriums Herrn Dr. Karl Hitzenberger zu größtem Danke verpflichtet.

Röntgenbefund (Fig. 1): Das linke Zwerchfell steht um ca. zwei Handbreiten höher als das an der 9. hinteren Rippe stehende rechte Zwerchfell, so daß der linke Zwerchfellbogen in der Höhe des Pulmonalisbogens des Herzschattens steht. Das Herz ist nach rechts verlagert, die Lunge über dem linken Zwerchfell zeigt normale Helligkeit. Die respiratorische Verschieblichkeit ist links stark eingeschränkt, aber gleichsinnig mit der des rechten Zwerchfells, also normal gerichtet. Beim Müllerschen Versuch[1]) (Inspirationsversuch bei verschlossener Glottis) steigt das linke Zwerchfell empor, das rechte herunter. Bei faradischer Reizung des linken Nervus phrenicus erfolgt eine minimale Zuckung des linken Zwerchfells, bei Reizung rechts eine ausgiebige Kontraktion des rechten Zwerchfells. Bei forcierter Inspiration sieht man, was schon Herz beobachtet hat, das linke Zwerchfell nicht nur abwärtssteigen, sondern auch seine Kuppe nach rechts rücken. Herz und Mediastinum wandern inspiratorisch nach rechts. Unter der auch im linken Seitenbild einheitlich geschwungenen Bogenlinie erkennt man zwei große Gasblasen, welche dem Magen und der Flexura coli lienalis entsprechen. Der Ösophagus biegt nach seinem Durchtritt durch den Hiatus oesophageus nach links oben um und gelangt so zu der nach oben verlagerten Kardia. Der Magen liegt mit seiner größeren oberen Hälfte im Sack des ausgebuchteten linken Zwerchfells, und bildet dort eine große Kaskade. Die untere Hälfte hat einen senkrecht nach abwärts gerichteten Verlauf, der Pylorus steht meist offen, der Bulbus duodeni zeigt nach rechts unten. Im linken Seitenbild (Fig. 2) zeigt dieser Kaskadenmagen ein retortenähnliches Aussehen, ganz ähnlich dem von Hitzenberger und mir (16) beschriebenen linken Seitenbild des normalen Magens in Rückenlage. Freilich kommt das Bild hier in anderer Weise zustande. Der Magen scheint nämlich um seine Längsachse um 90° im Sinne des Uhrzeigers gedreht zu sein, so daß seine große Kurvatur nach vorn und oben, die kleine Kurvatur nach hinten unten sieht. Da nun der Magen soweit unter das Zwerchfell geschoben ist, daß sein Fundus die hintere Thoraxwand erreicht, wobei er offenbar über der Milz und Niere zu liegen kommt, wird er vorn über die freie vordere Fläche dieser Organe so scharf abgebogen, daß seine Längsachse fast rechtwinkelig abgeknickt ist. Dieser Winkel ist nach hinten unten offen. Die große Kurvatur (oberer Magenkontur im Seitenbild) kann den Scheitel dieses Winkels im Bogen überspannen. Die kleine (untere) Kurvatur erfährt aber entsprechend diesem Winkel einen scharfen einspringenden Knick, wodurch eben die Retortenform zustande kommt. Interessant ist es, daß sich gerade an dieser Stelle eine daumenkuppengroße Ulkusnische findet.


Fig. 1.


Fig. 2.

In Rückenlage fließt der ganze Mageninhalt in das kraniale Reservoir der Kaskade, wie es von Hitzenberger und mir (l. c. beschrieben worden ist; die Bogenlinie rückt dabei nicht höher.

Kehren wir zum Vorderbilde zurück, so kann es uns nach dem Verlauf der unteren Lungengrenze nicht wundern, wenn wir durch die Gasblase keine Lungenzeichnung durchsehen. Magen- und Kolonblase zeigen wechselnde Größenverhältnisse, so zwar, daß sie einander substituieren können. Niemals reicht die Magenblase bis an die laterale Thoraxwand heran. So sehen wir bei der Einlaufsuntersuchung (Fig. 3) — der Dickdarm zeigt sonst normale Lage — die lange linke Flexurschlinge bis an die Bogenlinie heranreichen, wobei die Magenblase von der Seite her eingedrückt wird. Ein anderes Mal bei der Kontrastfüllung des Magens wird die Kolonblase von medial her gegen die laterale Thoraxwand gepreßt (Fig. 1).

[1]) Über die Bedeutung der Funktionsprüfung des Zwerchfells durch den Müllerschen Versuch, vgl. Reich (26): „Zur Kasuistik der Zwerchfellhernien" und eine folgende Arbeit im Wiener Archiv.

Recht auffällig und interessant sind die peristaltischen Phänomene, die von der großen Kurvatur dem Zwerchfell mitgeteilt werden und gelegentlich zur Beobachtung gelangen. Hitzenberger (13) hat darüber ausführlich berichtet.

Die Operation bestätigte die Richtigkeit der Deutung des Röntgenbefundes. Die Röntgennachuntersuchung ergab einen unveränderten Befund, wie dieser sich ja auch seit 1907 kaum geändert haben dürfte. Nach einer Ulkuskur verließ Herr L. gebessert die Klinik.

Fall 2. Die 50j. Frau J. St. suchte wegen Atembeschwerden die Klinik auf. In drei Operationen waren ihr Geschwülste (offenbar Teratome) aus Mammae und Uterus entfernt worden. Seit 17 Jahren leidet die Pat. an einer ständig zunehmenden Struma; zweimalige Operation brachte nur vorübergehende Besserung. Wegen Myxödemgefahr wurde aber seit 1910 keine Operation mehr gewagt. Wegen der häufiger werdenden Erstickungsanfälle suchte die Pat. im Frühjahre 1922 die Klinik auf. Magenbeschwerden hatte sie niemals.

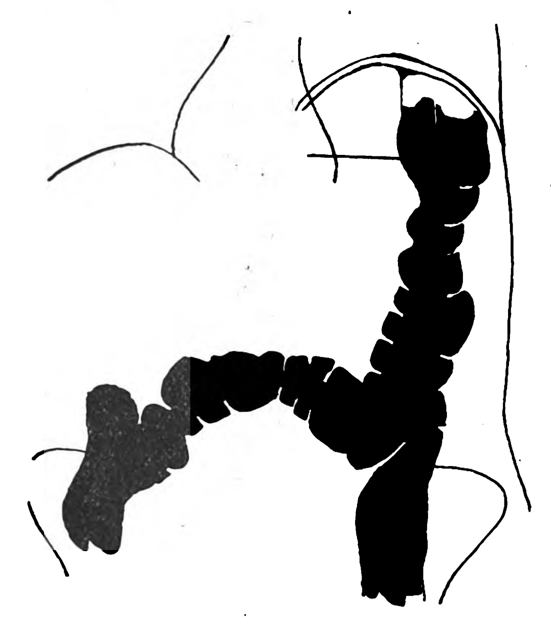


Fig. 3.

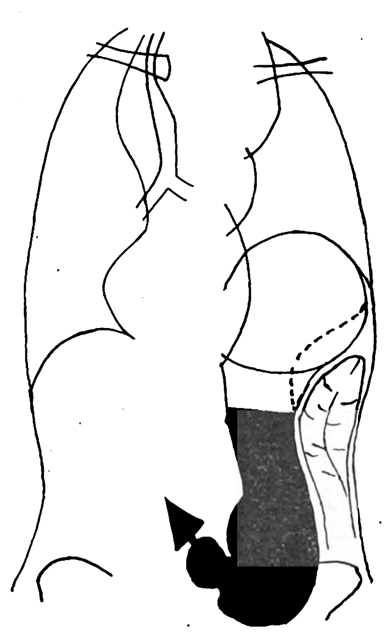


Fig. 4.

Aus dem Status wäre zu erwähnen: Mittelgroße Pat. mit kräftigem Knochenbau in gutem Ernährungszustand. Das Gesicht ist leicht gedunsen, die Haut erscheint auch am Körper trocken, wie verdickt, ihr Turgor ist herabgesetzt. In der Lendengegend, rechts neben der Wirbelsäule, bemerkt man einen kleinapfelgroßen, gut verschieblichen, etwas gelappten Tumor von der Konsistenz eines Lipoms.

Der physikalische Lungenbefund ist rechts normal, links heller Perkussionsschall bis D VII, von da ab Dämpfung mit tympanitischem Beiklang, gute respiratorische Verschieblichkeit. Die Dämpfungsgrenze verschiebt sich bei Lagewechsel beträchtlich. Vorne unten findet sich links Tympanismus in wechselnder Ausdehnung. Über den Bezirken mit Lungenschall reines vesikuläres Atemgeräusch. Die Herzdämpfung scheint nach rechts verschoben.

Röntgenbefund (Fig. 4): Bei der Durchleuchtung fällt zunächst eine überfaustgroße, substernale Struma auf, die rechts in Bifurkationshöhe in den Herzschatten übergeht, links zweigelappt erscheint und bis zum linken Ventrikel herabreicht. Das rechte Zwerchfell steht in der Höhe der zehnten hinteren Rippe, links ist über einer großen Gasblase eine einheitliche, stark gewölbte Bogenlinie, deren Scheitel in der Höhe der achten Rippe liegt, zu erkennen. Die respiratorischen Bewegungen sind beiderseits normal gerichtet, gleich groß, bei forcierter Atmung betragen die Exkursionen 2—3 cm. Der Herzschatten ist so stark nach rechts verlagert, daß sein linker Kontur den linken Wirbelsäulenrand nur um 2 cm nach links überragt. Inspiratorisch wandert dieser Schatten nach links, exspiratorisch nach rechts. Beim Müllerschen Versuch gehen beide Zwerchfelle um ein Stück hinauf, das linke mehr wie das rechte. Gelegentlich bewegt sich das linke Zwerchfell bei der Respiration schlechter als das rechte, beim Müllerschen Versuch aber immer besser.

Die Trachea ist stark nach rechts verlagert und zeigt Säbelscheidenkompression. Der Ösophagus ist nicht stenosiert, folgt dem Verlauf der Trachea und mündet nach einem kurzen horizontalen Verlaufsstück in normaler Weise in den Magen, ohne eine kranial gerichtete Krümmung zu erfahren.

Bei der Kontrastfüllung des Magens zeigt sich ein großer, aber ungefähr normal geformter Hakenmagen, dessen kaudaler Pol bis unter die Nabelhorizontale reicht; am pylorischen Ende finden sich keine Besonderheiten. Auffällig ist die große Gasblase, welche von medial her durch den Herzschatten verdeckt wird, nach oben durch die erwähnte Bogenlinie begrenzt wird, lateral bis an die Thoraxwand heranreicht; innerhalb dieser Grenzen zeigt sie fast vollendete Kreisform, nur unten wird sie durch eine horizontale Linie abgeschnitten, die aber, wie das Seitenbild zeigt, rückwärts gelegen ist und dem Füllungsniveau der dorsalen Aussackung des Fundus entspricht. Das senkrecht nach abwärts verlaufende Corpus ventriculi ist natürlich viel schmäler als die Magenblase. Ohne Zeichen von Atonie zu zeigen, ist es dennoch nicht bis zur erwähnten unteren Begrenzung der Magenblase mit Kontrastbrei gefüllt, es findet sich vielmehr zwischen dieser Niveaulinie und der oberen Füllungsgrenze noch ein 1—2 Finger breiter Luftstreifen. Da der absteigende Magenteil ganz der Wirbelsäule anliegt, wird in den oberen Anteilen der laterale Magenrand durch eine geschweifte, nach außen konkave Linie gebildet. In dieser Konkavität liegt die Flexura lienalis gasgebläht, welche also in diesem Füllungszustand die Bogenlinie nicht erreicht. Während der Durchleuchtung konnte man beobachten, wie sich diese beschriebene Eindellung der lateralen Magenwand so sehr verstärkte, daß nun auch im Vorderbild sich eine deutliche Kaskadenform ausbildete, wobei das obere Niveau seitlich und rückwärts gelegen war. In linker Seitenlage faßt der kraniale Sack fast den ganzen Inhalt, dabei bog sich die früher halbkreisförmige Bogenlinie zu einer halben Ellipse aus. Die Schweifung des lateralen Konturs war auch jetzt noch als deutliche Dellung zu sehen. (Fig. 5.)



Fig. 5.

Das linke Seitenbild zeigte, wie schon angedeutet, eine dem Fall 1 ähnliche Retortenform, nur wies der untere Kontur keine so scharfe Abknickung auf, sondern war gleichfalls rundlich begrenzt.

Erwähnenswert sind noch einige Schattenlinien, welche die Magenblase sowohl im Vorder- wie im Seitenbilde durchzogen und die sich langsam veränderten. Teils verschwanden sie allmählich, um nach einiger Zeit wieder an derselben Stelle aufzutreten, teils bewegten sie sich langsam und gleichmäßig, im Seitenbild in postero-anteriorer Richtung, im Vorderbild viel langsamer, in kraniokaudaler. Unzweifelhaft handelte es sich um eine ebensolche Peristaltik, wie sie Hitzenberger an Fall 1 beschrieben hat. Da aber dieser Magen nicht so stark um seine Längsachse gedreht schien, so lief hier die Peristaltik entsprechend dem Verlauf der großen Kurvatur mehr an dem lateralen Magenrand ab und nicht an seiner kranialen bzw. ventralen Fläche.

Weiteren Untersuchungen entzog sich die Pat. durch die Abreise. Ein Kontrasteinlauf konnte daher nicht mehr vorgenommen werden. Hätte sich bei einem solchen die Flexura lienalis bis knapp unter die Bogenlinie gedrängt, ohne diese zu verändern, dabei den Magen nach links verlagernd, so hätte die Diagnose Relaxatio diaphr. fast mit Sicherheit gestellt, an eine eventuelle Phrenikusschädigung durch Struma oder Operation gedacht werden können. So aber können wir diese Diagnose nur mit Wahrscheinlichkeit stellen, die Möglichkeit einer großen Hernie keineswegs ausschließen.

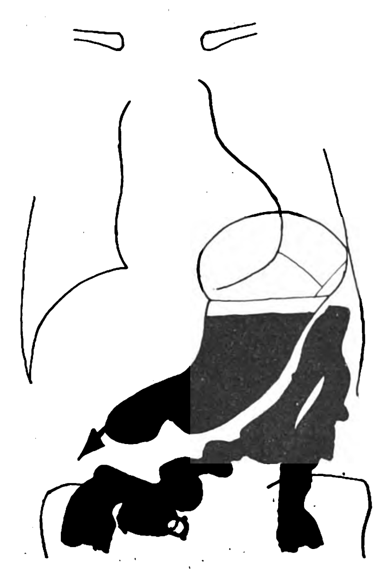
Fall 3. K. T., 57 Jahre alt, Beamter. Leidet seit 10 Jahren an Magenbeschwerden. Da er in wenigen Monaten 12 kg verloren hatte, unterzog er sich einer Röntgenuntersuchung. Der Befund vom 26. 8. 1912 (Doz. Haudek) lautete:

„1. Verschmälerung des linken Lungenfeldes mit Verminderung des Luftgehaltes in geringem Grade; namentlich ist das linke Spitzenfeld verdunkelt. Geringe Verbreiterung des Herzschattens, namentlich des rechten Vorhofs. 2. Normale Passage des Ingesten durch den Ösophagus. 3. Starke Gasblähung der Pars cardiaca, die zu einer Hochstellung der linken Zwerchfellhälfte führt, deren respiratorische Verschieblichkeit wesentlich herabgesetzt ist. Der Pylorus bildet den tiefsten Punkt des schräg verlaufenden und sehr hochgestellten Magens. Dieser entleert sich schneller, als es der Norm entspricht

— nach 6 Stunden Füllung des Colon bis zur Flexura lienalis. Für die Annahme einer pathologischen Wandveränderung des Magens ergibt sich radiologisch kein Anhaltspunkt.“

Nach einer Mastkur verbrachte er die nächsten Jahre bei wechselndem Wohlbefinden, bis er im März 1922 unter heftigen Schmerzen an Meläna und Hämatemesis erkrankte.

Aus dem klinischen Befund wäre ein wechselnd großer Dämpfungsbezirk links hinten unten, darüber eine Zone hypersonoren Schalles zu erwähnen. Über dieser Gegend hört man abgeschwächtes bzw. gar kein Atemgeräusch. Die Herzdämpfung erscheint verbreitert, etwas nach rechts verschoben, über der Aorta ist ein gießendes diastolisches Geräusch zu hören.


Fig. 6.

Röntgenbefund (Fig 6): Aortisch konfiguriertes Herz mit vergrößertem runden linken Ventrikel, verbreitertem Mittelschatten; das Herz ist in toto ein wenig nach rechts verlagert, die Herzspitze gehoben. Das rechte Zwerchfell steht tief (11. hintere Rippe) und zeigt bei forcierter Atmung außergewöhnlich große respiratorische Exkursionen (bis zu 12 cm). Das linke Zwerchfell steht ungefähr 4 cm über der Mittelstellung des rechten und zeigt bei ruhiger Atmung keine Bewegung, bei tiefer Inspiration nur geringe Verschiebung, derart, daß nach ungefähr 1 cm langer Abwärtsbewegung eine nur wenige mm lange Hebung folgt. Die Exspiration erfolgt in ähnlicher Weise. So kommt es, daß bei maximaler Exspiration das rechte Zwerchfell fast ebenso hoch steht wie das linke. Beim Müllerschen Versuch findet infolge der kostalen Bewegung eine Hebung beider Zwerchfelle statt, doch ist die Aufwärtsbewegung links ausgiebiger als rechts. Mediastinalwandern wurde nur gelegentlich beobachtet, bald rechts ausgiebig, bald nur angedeutet, bald überhaupt nicht. Wenn es zu sehen war, so ging immer die inspiratorische Bewegung nach links. Unter dem linken Zwerchfell findet sich eine ungefähr faustgroße Gasblase über einem Flüssigkeitsniveau. Beide gehören dem Magen an. Die laterale Thoraxwand berührt diese Gasblase nur tangential, also nur in einem Punkt, das Niveau reicht nicht bis an die Thoraxwand heran. In der hellen Gasblase erkennt man unter der Zwerchfellbogenlinie deutlich im medialen Anteil den Kontur der Herzspitze, im lateralen Anteil mehrere, gewöhnlich zwei scharfe Linien, welche sich in langsamem Tempo gegen die begrezende Bogenlinie bewegen und wieder entfernen, als Ausdruck der Peristaltik. Die eine dieser Linien verläuft dem Bogenkontur parallel; diese beiden Linien sind durch einen wenig dichten Schattenstreifen getrennt, der seine Breite ständig verändert, so daß die beiden Linien einmal zusammenfallen, einmal bis über 1 cm Abstand voneinander haben. Eine andere Linie durchzieht die Gasblase in halber Höhe in transversaler Richtung in leicht geschwungenem nach oben konvexen Bogen, sie bewegt sich derart, daß sie aufsteigt, sich mit der oberen Linie vereinigt, sich dann wieder von ihr ablöst, herabsteigt, um im Niveau zu verschwinden, schließlich auch aus diesem wieder auftauchend in die Ausgangsstellung zurückkehrt. Gelegentlich verschwindet sie aber an einer Stelle, um irgendwo anders wieder zu erscheinen und ihre Wanderung fortzusetzen. Eine dritte derartige Linie verläuft von unten medial nach oben lateral und schneidet so ein Segment aus dem lateralen Teil der Gasblase ab. Diese Linie bewegt sich gegen den lateralen Kontur der Blase und verschwindet in ihm. Selten beobachtet man die gegenläufige Bewegung. Gewöhnlich taucht an der Ursprungsstelle eine neue Linie auf, und bewegt sich wieder langsam gegen den lateralen Rand. Eine Überkreuzung dieser Linien wurde nicht beobachtet, vielmehr hören die transversalen Linien dort auf, wo sie an die schräg verlaufenden stoßen.

Die Kontrastfüllung des Verdauungskanals zeigt den Ösophagus in der Höhe des Magenniveaus rechtwinkelig umbiegen, um so die hochgelegene Kardia zu erreichen. Der Magen zeigt Kaskadenform, das obere Niveau ist weiter rückwärts. Die Pars descendens ventriculi verläuft schräg nach rechts unten. Der tiefste Punkt des Magens wird etwa vom Pylorus, handbreit über der Nabelhöhe erreicht. Die Flüssigkeitsschicht im Magen ist erhöht, die Peristaltik vermehrt. Es finden sich keine Zeichen einer anatomischen Wandveränderung, kein Sechsstundenrest im Magen. Der normal geformte Bulbus duodeni verläuft horizontal nach rechts, liegt 3—4 Finger breit rechts von der Mittellinie ungefähr in der Mitte zwischen der rechten Zwerchfellkuppe und dem Nabel, also von jedem etwa handbreit entfernt. Die Pars descendens duodeni ist ständig gefüllt und erscheint verlängert, da sie noch neben dem Nabel zu sehen ist.

Nach 24 Stunden ist der ganze Dickdarm kontinuierlich gefüllt, Zökum und Ascendens liegen an normaler Stelle, die Flexura hepatica überragt kaum den Darmbeinkamm. Das Colon transversum zieht

in gerader Richtung nach links oben, so daß sich die Flexura lienalis in dem durch Magenblase und laterale Thoraxwand gebildeten Komplementärraum des Phrenikokostalwinkels befindet. Ihre Kuppe ist bei leerem Magen 4, bei gefülltem 6 cm unter dem Scheitel des Zwerchfellbogens gelegen. Das Colon descendens zieht entlang der hinteren Bauchwand senkrecht hinunter.

Das linke Seitenbild (Fig. 7) zeigt wiederum die Retortenform des Magens, diesmal mit weniger scharf abgeknicktem Retortenhals, der entsprechend der Schräglage des Corpus ventriculi auffallend kurz erscheint. Das Colon transversum folgt wie auch im Vorderbild im allgemeinen der großen Kurvatur, bildet aber einen großen flachen Bogen, der nach hinten zu offen ist und geht in gleichmäßiger Krümmung in die linke Flexur über, die einen weiten nach unten offenen Bogen bildet, so daß das Colon descendens der hinteren Thoraxwand entlang abwärtsziehen kann. In Rückenlage steigt das rechte Zwerchfell beträchtlich höher, das linke nicht, so daß die Höhendifferenz beider viel geringer ist als im Stehen.

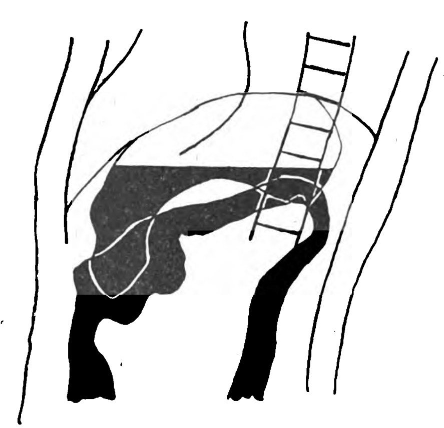


Fig. 7.

Die Untersuchung mit Kontrasteinlauf ergibt im allgemeinen normale Verhältnisse. Die gefüllte Flexura lienalis reicht nun bis an die Bogenlinie heran, die dadurch keine Form- oder Lageveränderung erleidet. Die Magenblase wird dabei nach rechts verschoben und etwa auf die Hälfte ihres früheren Volumens zusammengedrückt, so daß unter der medialen Hälfte des Bogens die Magenblase und unter der lateralen die Flexur liegt. Im linken Seitenbild zieht die Flexur von der vorderen bis zur hinteren Thoraxwand, liegt aber jetzt der Bogenlinie nicht mehr an. Das ist so zu verstehen: Die Bogenlinie entspricht der Scheitellinie des Gewölbes, welche weiter medial in sagittaler Richtung den Thorax durchzieht. Die Flexur hat eine zu dieser parallele Verlaufsrichtung und liegt der Unterseite dieses Gewölbes an, wie man im Vorderbilde sieht, liegt aber weiter lateral, daher tiefer als der Scheitel, was in seitlicher Projektion den Eindruck erweckt, als würde die Flexur dem Gewölbe nicht anliegen.

Die beweglichen Linien in der Gasblase sind wieder der Ausdruck der Magenperistaltik. Entsprechend dem zum Sagittalschnitt durch das Zwergfell parallelen Verlauf der großen Kurvatur nähert sich die peristaltische Welle zunächst von rückwärts kommend der im Vorbild sichtbaren Zwergfellbogenlinie, um sich dann entsprechend der absteigenden Verlaufsrichtung wieder zu entfernen.

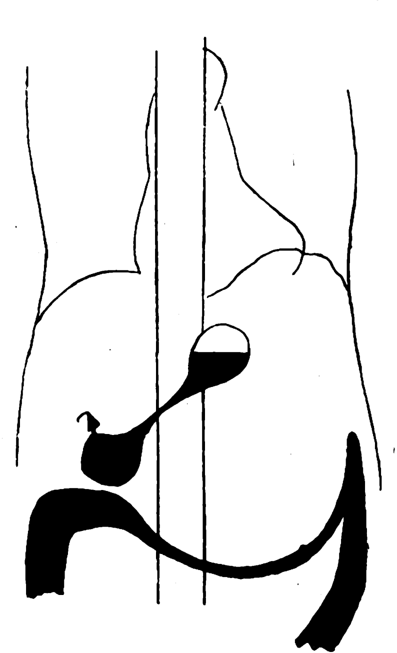


Fig. 8.

Diese konstanten Befunde (das vor 10 Jahren von Haudek gezeichnete Orthodiagramm deckt sich fast mit unserem) bei oftmals wiederholten Untersuchungen gestatten auch hier die Diagnose Relaxatio diaphr.; besonders spricht dafür der Umstand, daß beim Einlauf die Flexur ohne Veränderung der Bogenlinie die Magenblase verdrängt, welch letztere bei Entleerung des Kolons wieder ihren alten Platz unter der unveränderlichen Bogenlinie einnimmt.

Zwerchfellhochstand anderer Ätiologie.

Fall 4. Die 57j. Kunststickerin Th. J. wurde im Juli 1920 im Sophienspital in Wien operiert. Die Explorativlaparatomie ergab ein inoperables Hypernephrom auf der linken Seite. Ihr Befinden verschlechterte sich allmählich, seit Anfang 1922 war sie bettlägerig, schließlich suchte sie die Klinik auf. Im letzten Jahr 10 kg Gewichtsabnahme.

In der linken Oberbauchgegend ist ein großer derber, wenig verschieblicher Tumor palpabel, der unter dem linken Rippenbogen hervorkommt, nach unten bis unterhalb der Nabelhorizontale, nach rechts bis über die Medianlinie reicht. Seine Oberfläche ist ziemlich glatt.

Röntgenuntersuchung (Fig. 8): Der Magen wird stark nach rechts und vorne durch den palpablen Tumor verlagert und sehr stark komprimiert, so daß er schräg liegt und Hantelform annimmt,

mit einer oberen kugeligen Anschwellung entsprechend dem Fundus, einer unteren entsprechend der Pars pylorica und dazwischen dem fast völlig komprimierten Corpus ventriculi. Die Einlaufsuntersuchung zeigt eine durch den Tumor nach abwärts verschobene sehr tiefstehende Flexura lienalis. Das Colon transversum ist durch den Tumor komprimiert und läuft wie eine Girlande um denselben herum. Die Pyeloskopie nach Hitzenberger und Reich (14, 15) läßt eine beträchtliche Verlagerung des Nierenbeckens kaudalwärts erkennen. Das Nierenbecken ist von obenher eingedellt und gut respiratorisch verschieblich.

Im Bereich beider Lungenfelder sind keine Metastasen nachweisbar, das linke Zwerchfell steht 2 Finger breit höher als das rechte, seine respiratorischen Exkursionen sind kleiner als die des rechten, sein Bogenkontur ist nicht scharf bogenförmig, sondern leicht wellig konturiert. Der Müllersche Versuch kann der sehr hinfälligen Pat. nicht zugemutet werden. Durch den Hochstand des linken Zwerchfells (infolge des Abdominaltumors) wird die Herzspitze etwas gehoben, im übrigen findet sich normale Form, Lage, Größe und Aktion des Herzens.

Fall 5. Die 25j. Gattin eines Kollegen leidet seit ihrem 14. Lebensjahr an Magenbeschwerden: Druck nach dem Essen, Völlegefühl, Aufstoßen, Beklemmung, Herzklopfen usw.

Beim Einnehmen der Kontrastmahlzeit kann man vor dem Durchleuchtungsschirm beobachten, wie die Kontrastmasse von längeren Luftblasen unterbrochen den Ösophagus passiert. Dementsprechend finden wir eine hochgradige Pneumatose des Magens, das linke Zwerchfell steht 3 Querfinger höher als rechts, das Herz ist weit nach rechts verlagert, die Herzspitze gehoben. Das linke Zwerchfell zeigt ausgiebige normalsinnige respiratorische Verschieblichkeit. Beim Müllerschen Versuch senken sich beide Zwerchfelle gleichmäßig. Im Seitenbild finden wir eine einheitliche von vorn bis an die hintere Thoraxwand reichende Zwerchfellbogenlinie, darunter den kolossal gedehnten, fast kugelförmigen, gasgeblähten Fundus ventriculi. Nach kräftigem Aufstoßen verkleinert sich die Magenblase, verringert sich der Hochstand des Zwerchfells und die Pat. gibt an, daß ihre Beschwerden sofort nachlassen. Dies dauert aber nur ganz kurze Zeit, da alsbald wieder Luft nachgeschluckt wird und sich der frühere Zustand wieder herstellt.

Fall 6. Die 71j. Witwe K. K. sucht mit unklaren Magenbeschwerden die Klinik auf. Bei der Röntgenuntersuchung findet sich ein enormer Zwerchfellhochstand der linken Seite. Das linke Zwerchfell steht über handbreit höher als das rechte. Aus äußeren Gründen mußte die Untersuchung abgebrochen werden. Nach einigen Minuten findet sich folgender Befund: Das linke Zwerchfell steht fingerbreit höher als das rechte, darunter die große Magenblase, das Corpus ventriculi und z. T. auch der Fundus wird durch die gasgeblähte linke Flexur eingedellt und nach rechts verlagert. Im linken Seitenbild Retortenform des Magens mit Kaskadenbildung, darunter die breite Schlinge der Flexura lienalis, darüber die einheitliche Zwerchfellbogenlinie, welche nur vorne durch das Herz von oben her eingedellt erscheint. Im Vorderbild keine Rechtsverlagerung des Herzens, normalgerichtete gute respiratorische Verschieblichkeit beider Zwerchfelle, links etwas weniger als rechts. (Fig. 9.)

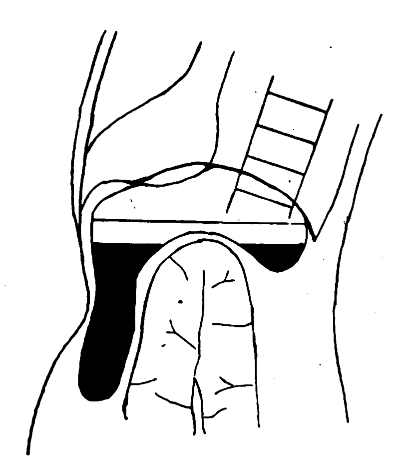


Fig. 9.

Fall 7. Die 25j. Gravida M. P. wird wegen Verdachtes einer Lungenerkrankung der Röntgenambulanz zugewiesen.

Röntgenbefund: Negativer Lungenbefund. Das linke Zwerchfell steht 1—2 Finger breit höher als das rechte und verschiebt sich respiratorisch stärker als dieses. Je nach dem Wechsel zwischen kostalem und abdominalem Atemtypus findet man bald paradoxe, bald normalgerichtete Atemexkursionen, welche aber immer gleich gerichtet, immer links größer als rechts sind. Beim Müllerschen Versuch gehen beide Zwerchfelle ohne Differenz ihrer Exkursionsbreite entsprechend dem kostalen Atemtypus hinauf. Im Seitenbild sieht man unter der einheitlich gekrümmten den ganzen Thorax durchsetzenden Bogenlinie den nach rückwärts retortenartig abgeknickten Magenfundus, welcher jedoch nicht bis an die hintere Thoraxwand reicht, vielmehr sieht man unter dem dorsalen Viertel der Bogenlinie eine homogene Schattenmasse. In die Magenblase projiziert sich die geblähte Flexur an ihrer Haustrennzeichnuug kenntlich. Die Gasblähung der letzteren ist so stark, daß ihr aufsteigender Schenkel vor, ihr absteigender neben dem Magen zu liegen kommt, wie man auch bei Kontrastfüllung erkennen kann. Bei einer späteren Kontrolluntersuchung findet sich derselbe Befund, dabei wechselt der Zwerchfellstand fortwährend innerhalb der angegebenen Grenze, ohne daß eine Entleerung von Gas per os oder per annum konstatierbar wäre. Immer sind aber die respiratorischen Exkursionen links größer als rechts.

Fall 8. Frau A. B., 49 J. alt, verheiratet, Mutter von 5 Kindern. Die Anamnese ist belanglos. Röntgenbefund: Das linke Zwerchfell steht nur wenig höher als das rechte, keine Rechtsverlagerung des Herzens. Unter der auch im Seitenbild einheitlichen Bogenlinie befinden sich große Gasblasen im Magen und Kolon. Beide Zwerchfelle zeigen ausgezeichnete respiratorische Verschieblichkeit, beim Müllerschen Versuch aber bewegt sich das rechte Zwerchfell um 2—3 Fingerbreiten abwärts, das linke nur um ebenso viele Millimeter, versagt also bei stärkerer Belastung. In den subapikalen Partien des l. Lungenfeldes erkennt man nach unten scharf linear begrenzte Schatten, offenbar Zeichen eines indurierenden Lungenprozesses, so daß man in diesem Fall an eine Phrenikusschädigung wird denken müssen. (Fig. 10.)

Fall 9. Die 40j. B. T. wird von der psychiatrischen Klinik mit der Diagnose Hysterie zwecks Magenuntersuchung zugewiesen. Es findet sich eine enorme Gasblähung der Flexura lienalis, so daß der Magen weit nach rechts verlagert wird, seine kleine Kurvatur den rechten Wirbelsäulenrand noch überragt. Die Flexurschlinge reicht im Seitenbild unter dem Zwerchfell von der vorderen bis zur hinteren Thoraxwand und nimmt auch im Vorderbild den ganzen subphrenischen Raum ein. Beide Zwerchfelle stehen gleich hoch, bewegen sich gleichsinnig in normaler Richtung, die respiratorischen Exkursionen sind links etwas größer als rechts. Beide Zwerchfelle gehen beim Müllerschen Versuch gleich weit hinunter. (Fig. 11.)

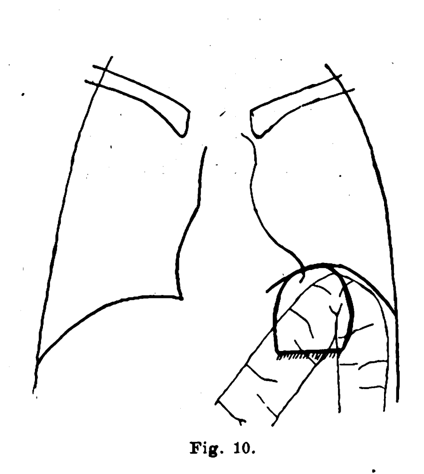


Fig. 10.

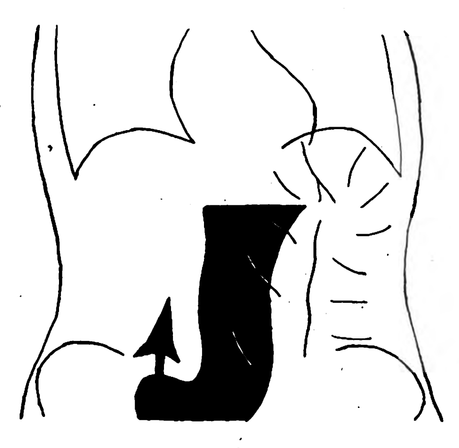


Fig. 11.

Derartige Befunde sind keineswegs selten und so auffällig, daß sie dem Untersucher kaum entgehen können. Schwieriger ist es manchmal, ihre Ursache aufzudecken, was aber unumgänglich notwendig ist, will man die oft nicht unerheblichen Beschwerden therapeutisch zu beeinflussen versuchen. Handelt es sich in den obigen Fällen um eine Vorwölbung des ganzen Zwerchfells, so sollen in den folgenden Zeilen die gleichfalls häufigen, aber meist nur wenig beachteten

Zirkumskripten Vorwölbungen am Zwerchfell

beschrieben werden, welche nicht durch Adhäsionen, Tumoren oder Hernien bedingt sind. Wir finden sie unter mehreren Erscheinungsformen nicht allzu selten.

Die eine davon hat wohl Aßmann (2) am besten beschrieben und abgebildet. „... insbesondere ist namentlich rechts bisweilen eine Unterteilung in 2 Bogen zu bemerken, deren Treffpunkt der Grenze des muskulösen und sehnigen Abschnittes entspricht, wovon ich mich durch autoptische Kontrolle überzeugen konnte. Der mediale Bogen gehört also dem Centrum tendineum an. Diese Erscheinung wird im Inspirium namentlich bei solchen Zuständen beobachtet, welche eine Entfaltung der Lunge und damit einen schnellen Ausgleich des durch die inspiratorische Thoraxerweiterung verstärkten negativen Druckes behindern ... aber bisweilen auch bei besonders tiefer und schneller Inspiration unter sonst normalen Verhältnissen." Es handelt sich hauptsächlich um Fälle von Bronchusstenose, Asthma und Emphysem, welche in der Inspiration eine gewisse Ähnlichkeit mit den von mir beschriebenen Fällen von Hernia diaph. dextr. hep.[1]) haben.

Da ich anfangs in den Fehler verfiel, derartige sehr ausgesprochene Fälle für den Beginn einer herniösen Leberverstülpung zu halten, sogar in einem Fall ein Pneumoperitoneum

[1]) „Zur Kasuistik der Zwerchfellhernien" (26).

anlegte, möchte ich hier an der Hand dieses Falles das von Hernien ganz verschiedene Verhalten des Zwerchfells bei seiner Funktionsprüfung erwähnen.

Fall 10. Es handelt sich um die 42j. Strickerin W. W. Sie gibt an, zweimal geboren, einmal abortiert zu haben. Vor 22 Jahren machte sie Lungen- und Rippenfellentzündung durch; 2 Jahre später stürzte sie im Keller, über einen Wäschekübel stolpernd, auf den Bauch, fühlte heftige Schmerzen in der linken Inguinalgegend, wo sie eine eigroße Geschwulst bemerkte (Hernie). Seit jeher sehr kurzsichtig, wurde 1911 eine Sehnervenatrophie bei ihr konstatiert. Vor 6 Jahren hat sie angeblich Keuchhusten gehabt, seither fühlt sie „ihre Lunge sei nicht in Ordnung".

Röntgenuntersuchung (Fig. 12): Trübung beider, besonders des rechten Spitzenfelles, vermehrte Lungenhelligkeit, Hilus- und Lungenzeichnung, ein isolierter Kalkherd (Primäraffekt) über dem rechten Zwerchfell. Weit eröffnete Phrenikokostalwinkel, Zwerchfelltiefstand, also Zeichen mittelhochgradigen Emphysems der Lunge. Beide Zwerchfelle sind wenig gewölbt und fallen ziemlich steil lateralwärts ab.

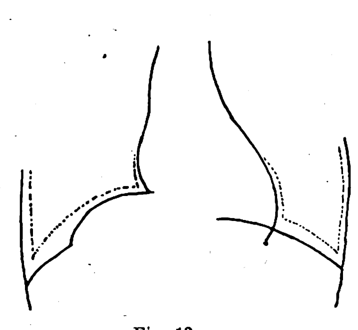


Fig. 12.


Fig. 13.

Das rechte steht etwas höher als das linke, sie machen nur kleine respiratorische Exkursionen. Bei tiefer Inspiration senkt sich die laterale Zwerchfellhälfte rechts ziemlich stark, die mediale geht nur ein ganz kleines Stück mit und bleibt dann stehen, so daß eine Stufenbildung im Zwerchfell entsteht, bestehend aus einem lateralen niedrigerem Plateau und einem medialen höheren, welche durch einen scharf einschneidenden Winkel — oder Furche, um im Bild zu bleiben, — getrennt werden. Diese Differenz der Exkursionsbreite kann bei flüchtiger Betrachtung eine paradoxe Bewegung des medialen Anteiles vortäuschen. Beim Müllerschen Versuch wurden die Rippen so stark gehoben, daß beide Zwerchfelle deutlich eine Aufwärtsbewegung machten. Beide Anteile des rechten Zwerchfells erheben sich aus der Exspirationsstellung gleich weit, annähernd im selben Ausmaße wie links, so daß beim Müllerschen Versuch keine Zweiteilung des rechten Zwerchfellbogens beobachtet werden konnte. Auch im rechten Seitenbild war bei tiefer Inspiration, aber auch schon in Exspiration eine flache Vorwölbung der vorderen Partien des rechten Zwerchfells zu erkennen, derart, daß die Höhendifferenz zwischen rechtem und linken Zwerchfell vorne größer war als rückwärts und die vorderen Partien geringere respiratorische Exkursionen machten. Eine scharfe Abgrenzung dieser Vorwölbung war nicht zu erkennen.


Fig. 14.

Eine Woche später wurden 800 ccm Sauerstoff in die Bauchhöhle eingeblasen, der Druck betrug nur 4—6 cm Wasser. Trotzdem klagte die Pat. über Schulterschmerz, totes Gefühl im rechten Arm und Druck im Epigastrium (Fig. 13).

Das Zwerchfell hatte sich auf beiden Seiten von den Bauchorganen abgehoben, stand nun viel höher und war beiderseits ganz auffallend stark gewölbt, auf jeder Seite einen fast idealen Kreisbogen bildend. Bei tiefer Inspiration (Fig. 14) trat die laterale Hälfte des rechten Zwerchfells um 4 cm, die mediale um 3 cm, das linke Zwerchfell um $3^1/_2$ cm tiefer. Dabei zeigte sich wieder die Zweiteilung des Bogens rechts ungemein deutlich, fast so wie in meinem Fall 3 (von Hernia diaph. dextr. hep. l. c.), links traten sehr scharf im subphrenischen Luftraum zwei Zwerchfellpfeiler hervor. All diese Erscheinungen verschwanden spurlos bei der Exspiration (die extreme Exspirationsstellung unterschied sich kaum von der Mittelstellung). Die Leber zeigte geringere respiratorische Verschieblichkeit als das Zwerchfell (Kompression des Luftraumes, durch den im Inspirium ansteigenden Abdominaldruck); ihre Oberfläche war glatt und wies nur eine flache als Zwerchfellfurche anzusprechende Kerbe auf. Beim Müllerschen Versuch trat die Zweiteilung wieder etwas hervor, da

durch, daß die medialen Partien angesaugt wurden, die lateralen unbedeutend tiefer traten. Das rechte Seitenbild zeigte in keiner Atemphase eine Vorwölbung noch sonstige Besonderheiten.

Nehmen wir mit **Aßmann** an, daß die vorgewölbten medialen rechten Zwerchfellpartien dem Centrum tendineum entsprechen, so lassen sich all diese Phänomene leicht erklären. Das Centrum tendineum hat als Aponeurose keinen eigenen Tonus, wird daher leichter einerseits vom Thoraxdruck angesaugt, andererseits von dem sternalen Anteil der Thoraxwand, mit denen es nur durch kurze Muskelfasern verbunden ist, gehoben (vgl. die schon normalerweise paradoxe Beweglichkeit des vorderen Zwerchfellansatzes). Der Abwärtszug des muskulären Teiles kann wegen des Tiefstandes des ganzen Zwerchfells nicht mehr ausreichen, um auch das Zentrum herabzuziehen, es müßten denn die sternalen Muskelansätze gedehnt werden. So tritt inspiratorisch Stufenbildung auf, die exspiratorisch deshalb verschwindet, weil einerseits das Sternum sich wieder senkt, andererseits nun auch der erschlaffte Zwerchfellmuskel durch die Lungenretraktionskraft so weit emporgezogen wird als es sein Tonus gestattet[1]). Der **Müllersche** Versuch fällt negativ aus, weil sich kein Defekt im Zwerchfell findet und auf alle Teile gleichstarke Kräfte wirken. Beim Pneumoperitoneum ist das Zwerchfell stark erschlafft (Exspirationsstellung, Hochstand, starke Wölbung), daher nicht unterteilt. Bei starker Inspiration kon-

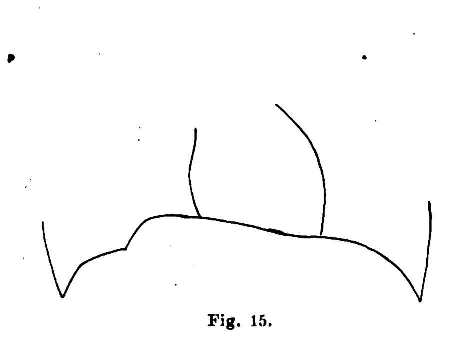


Fig. 15.

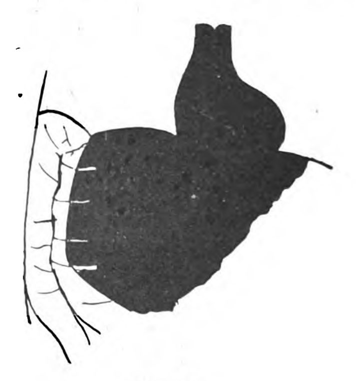


Fig. 16.

trahiert sich der Muskel wie oben auseinandergesetzt. Beim **Müllerschen** Versuch kann sich der entspannte Muskel stärker verkürzen als der ohne Pneumoperitoneum schon immer in Inspirations-(Kontraktions-)stellung verharrende. Die Vorwölbung ist deshalb ausschließlich rechts zu beobachten, weil das Zwerchfell rechts höher inseriert als links und weil der linke Teil des Zentrums durch das Herz eingedrückt und verdeckt wird. Dies illustriert auch ein Orthodiagramm der sehr mageren Pat. K. Cz. (Fig. 15), bei welcher bei sehr harter Strahlung (Coolidgeröhre) das ganze Zwerchfell, auch seine medianen Partien, im Vorderbild zur Darstellung gebracht werden konnten (extreme Inspirationsstellung).

Eine andere Form der zirkumskripten Zwerchfellvorwölbung sehen wir hauptsächlich in den lateralen Partien rechts wie links bei Gasblähung, z. B. im

Fall 11. F. M., 44 J., Zimmermann, Apicitis bilateralis, Hypertrophie des linken Ventrikels, Ca. partis pyl. ventr. (Fig. 16).

Als Nebenbefund sog. „Hepatoptose" (**Chilaiditi-Weinberger** 4, 34): Das Kolon ist stark gasgebläht und in seinem ganzen Verlaufe sichtbar. Eine Schlinge des Colon transversum hat sich zwischen laterale Thoraxwand und Leber eingeschoben, liegt hinten lateral und ist daher am klarsten bei geringer Drehung nach links zu sehen. Das rechte Zwerchfell bietet, soweit es die Leber bedeckt, nichts Auffälliges. Dort wo es auf die Kuppe der Darmschlinge übergeht, macht es einen scharfen Knick und zieht im Bogen nach oben und lateral. An der Haustrenzeichnung ist fortwährende Bewegung zu sehen, Peristaltik (**Chilaiditi**), welche sich auf den darüberliegenden Zwerchfellanteil überträgt (vgl. Hitzen-

[1]) So ist es auch in anderen Fällen möglich, nämlich bei offenbar starkem Zwerchfelltonus und durch Emphysem stark vermindertem Lungenzug, daß selbst in Exspirationsstellung die Zweiteilung des rechten Zwerchfellbogens nicht ganz verschwindet, sondern nur undeutlicher wird.

berger (13) und die falsche Hypothese von Hildebrand und Heß (12)]. Bei der Respiration bleibt das über dem Darm gelegene Zwerchfellstück hinter den medialen Partien zurück, derart, daß diese inspiratorisch tiefer, exspiratorisch höher steigen als jene. Nach wenigen Minuten schlüpfte vor dem Durchleuchtungsschirm die Darmschlinge zurück. Sofort hatte sich die Leber an die Thoraxwand, das Zwerchfell an die Leber angelegt. Nun zeigte das rechte Zwerchfell einen einheitlichen Bogenkontur und normales respiratorisches Verhalten. Der Pat. konnte nicht öfters untersucht werden, da er auf eine chirurgische Klinik transferiert wurde. Da der Tumor sich aber als inoperabel erwies, reiste der Kranke in seine Heimat zurück.

Fall 12. Die 68jährige Private A. W. steht wegen ihrer atherosklerotischen und arthritischen Beschwerden in ambulatorischer Behandlung. Gelegentlich der Erhebung des Herzbefundes fand sich folgendes (Fig. 17a): Eine große Gasblase im Magen und in der Flexura lienalis, welch letztere die lateralen Partien des linken Zwerchfells isoliert so vorwölbt, daß ein Zweikronenstück gerade hineinpassen würde. Der Kontur dieser Vorwölbung ist eine dünne scharfe Linie, ideal gerundet, so daß man nicht an eine Adhäsion denken kann, von der übrigen Zwerchfellwölbung fast im rechten Winkel abgesetzt. Inspiratorisch flacht sich die Vorwölbung ab, exspiratorisch verstärkt sie sich. Normales Verhalten beim Müllerschen Versuch, nämlich Abwärtssteigen rechts und links. Am nächsten Tag (Fig. 17b) findet sich nur noch eine große Magengasblase, die linke Fexur ist nicht zu sehen, das linke Zwerchfell zeigt eine absolut gleichmäßige Wölbung und normales respiratorisches Verhalten.

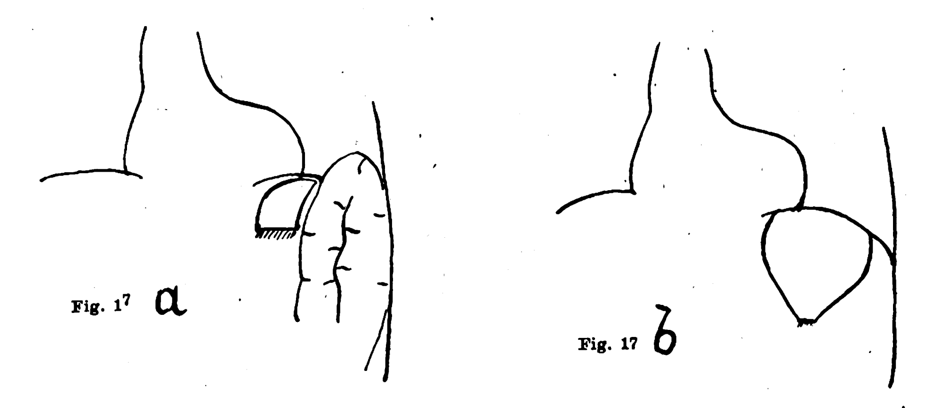


Fig. 17 a

Fig. 17 b

Für die Erklärung der zwei letzten Fälle fand ich in der Literatur nichts Zweckdienliches, ja man muß sogar sagen, sie stehen in gewissem Widerspruch zu unseren Ansichten über die Physiologie des Zwerchfells. Nichtsdestoweniger kann kein Zweifel bestehen, daß das Zwerchfell in beiden Fällen unverändert ist. An allen Röntgenogrammen von Hepatoptosen, bei denen der gasgeblähte Darm das Zwerchfell erreicht, findet man graduell verschiedene Ausbuchtungen des Zwerchfells durch den Darm, so auch recht deutlich im Fall 2 von Chilaiditi: „Die über dem Darm befindliche Zwerchfellpartie ist etwas stärker als normal kranialwärts ausgebuchtet, an der Vereinigungsstelle mit dem Leberschatten zeigt das Zwerchfell eine leichte Knickung." Ähnliche Verhältnisse sieht man auch am linken Zwerchfell. Aber auch Chlaiditi schenkt dieser Erscheinung keine weitere Beachtung. Er beschreibt auch schon die durch Darmperistaltik hervorgerufene Zwerchfellbewegung.

Die physikalischen Verhältnisse könnte man sich etwa so vorstellen: Der Bauchraum gleicht einem Gefäß mit nachgiebigen Wänden, von denen die Grundfläche (Beckenbodenmuskulatur) am wenigsten nachgiebig ist, mehr schon die Seitenwände, am nachgiebigsten aber die Deckfläche (Zwerchfell). Der Inhalt sei flüssig und stehe unter einem gewissen Druck[1]). Berücksichtigen müssen wir noch, daß eine Volumsvermehrung des Inhalts innerhalb be-

[1]) Den negativen Thoraxdruck bzw. die elastische Retraktionskraft der Lunge will ich hier der Einfachheit halber außer acht lassen, da sie in derselben Richtung (nach oben) auf das Zwerchfell wirken wie der positive Abdominaldruck; die resultierende aufs Zwerchfell wirkende Kraft ist also gleich der Summe dieser beiden Komponenten, d. i. der Druckdifferenz zwischen beiden Körperhöhlen. Wir können also auch den Thoraxdruck willkürlich gleich Null setzen und die volle Druckdifferenz als Abdominaldruck bezeichnen.



stimmter Grenzen zu keiner Drucksteigerung führt, sondern durch die Nachgiebigkeit der Bauchwand der Druck annähernd konstant erhalten wird[1]). Durch die Nachgiebigkeit der Bauchwand, denn der Beckenboden gibt unter physiologischen Verhältnissen kaum jemals nach, das Zwerchfell, gewissermaßen als Sicherheitsventil, steigt erst dann höher, wenn der geschilderte Mechanismus versagt und so eine Drucksteigerung eintritt. Findet sich nun im flüssigen Inhalt eine Gasblase, so wird diese durch den Auftrieb emporsteigen und unter der Deckmembran, dem Zwerchfell, zu liegen kommen, sofern sie nicht, da sie ja in eine Darmschlinge eingeschlossen ist, durch diese in größerer Tiefe verankert liegen bleibt. Nun müssen wir uns noch vor Augen halten, daß derartige Gasblasen im Darm bisweilen unter einem recht hohen Druck stehen (bei Gaskoliken soll der Druck sogar mehrere Atmosphären betragen können). Es wird also im Einzelfall lediglich vom Verhältnis der Spannung in der Gasblase (welche, wie nochmals hervorgehoben werden soll, gar nichts mit dem Abdominaldruck zu tun hat), zur Spannung der Deckmembran (Zwerchfelltonus) abhängen, ob, wenn diese Gasblase durch den Auftrieb aus der Flüssigkeit herausgehoben wird, die Gasblase das Zwerchfell oder das Zwerchfell die Gasblase deformieren wird.

Vielleicht läßt sich auf dieselbe Weise erklären, warum bei Gasblähung unter dem linken Zwerchfell diese einmal zu Hochstand des Zwerchfells führt, ein anderes Mal nicht, bisweilen sich der Stand des Zwerchfells über der Magen-Kolonblase ohne ersichtlichen Grund ändert. Die Annahme einer Muskelschwäche des sonst gut funktionierenden Zwerchfells würde damit überflüssig.

Zusammenfassung.

1. Verschiedene Arten von einseitigem Zwerchfellhochstand (bei Bauchtumoren, bei Gasblähung des Magens oder Darmes, bei Phrenikuslähmung, infolge Atrophie und Degeneration des Zwerchfellmuskels [Relaxatio diaph.] und schließlich ohne erkennbare Ursache) werden an einzelnen Fällen beschrieben.

2. Für den Zwerchfellhochstand ohne nachweisbare Ursache wird der Name „einseitiger idiopathischer Zwerchfellhochstand" vorgeschlagen.

3. Die Morphologie, Pathogenese und Diagnose der Relaxatio diaphragmatis (Eventratio diaphragmatica) wird zum Teil an 3 eigenen Fällen besprochen; an diesen findet sich die von Hitzenberger beschriebene am Zwerchfell sichtbare Magenperistaltik.

4. Zirkumskripte Vorwölbungen am Zwerchfell finden sich außer in den von Aßmann beschriebenen Fällen manchmal bei Gasblähung im Kolon sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite.

5. Die Differentialdiagnose zwischen Hernia diaphragmatica dextra hepatis und Zwerchfellfurche kann gestellt werden aus: der Konstanz des Befundes, dem Ausfall des Müllerschen Versuches und des Pneumoperitoneums.

6. Erklärungsversuch für die zirkumskripte Zwerchfellvorwölbung bei Gasblähung aus dem Verhältnis zwischen Gasdruck und Zwerchfelltonus.

Literaturverzeichnis[2]).

1. Andree, Ein Beitrag zum Krankheitsbild d. Ev. diaphr. Med. Klin., 1918, Nr. 40, p. 990.
2. Aßmann, Die Rö.-Diagnose der inneren Erkrankungen. Vogel, Leipzig 1921.
3. Baetge, Zur Ev. diaphr. etc. D. Arch. f. kl. Med., Bd. 110, p. 49, 1913.
4. Chilaiditi, Zur Frage der Hepatoptose etc., Fortschr., Bd. 16, p. 173, 1910/11.
5. Cruveilhier, zit. nach Thoma, siehe (32).
6. Elias u. Hitzenberger, Demonstration, ref. W. m. W.; 1922, Nr. 6, p. 272.
7. Eppinger, Allgemeine u. spez. Path. d. Zwerchfells. Supplement zu Nothnagel, 1911,

---

[1]) Diese Regulation ist nicht als rein mechanisch, sondern reflektorisch bedingt aufzufassen (Bruns).

[2]) Eine ausführliche Zusammenstellung der einschlägigen Literatur erfolgt in einer späteren Arbeit im Wiener Archiv.

8. Fleiner, Situs viscerum inversus mit Eventr. etc., M. m. W., 1916, Nr. 4, p. 113
9. Foederl, Über Hepapoptose. W. kl. W., 1908, p. 1657.
10. Förster, Zwerchfellbewegungsstörungen bei Bauchfelltbc. etc., M. m. W., 1921, p. 38.
11. Herz, Zur Diagnose d. Ev. d. W. kl. W., 1907, Nr. 47, p. 1463.
12. Hildebrand u. Heß, Zur Diff.-Diag. zwischen Hern. d. u. Ev. d. M. m. W., 1905, p. 745.
13. Hitzenberger, Der Doppelbogen d. Zw. bei Relax. diaphragmatis. W. kl. W., 1922, Nr. 13.
14. Hitzenberger u. Reich, Die resp. Verschieblichkeit d. normalen Niere. W. m. W., 1921, p. 1538.
15. Hitzenberger u. Reich, Pyeloskopische Beobachtungen. W. kl. W., 1921, Nr. 45.
16. Hitzenberger u. Reich, Der Sanduhrmagen in Rückenlage. Wiener Arch., 1922, Bd. 4, p. 279.
17. Hofbauer u. Holzknecht, Holzknechts Mitteil. II. Jena, 1907.
17a. Hoffmann, F. A., M. m. W., 1905, p. 832; B. kl. W., 1906, Nr. 14, p. 409; M. m. W., 1907, p. 112.
18. Jamin, Zwerchfell und Atmung. Lehmanns Atlanten Nr. 7.
19. Jehn, Doppelseitige Phrenicotomie. M. m. W., 1914, Nr. 40, p. 2048.
20. Kienböck, Über Beschwerden bei rud. Ev. diaphr. M. m. W., 1913, Nr. 40, p. 2219.
21. Königer, Zur Diff.-Diagn. etc., M. m. W., 1909, Nr. 6, p. 282.
22. Leendertz, Beitrag zur Klinik d. Zw.-Lähmung. Grenzgebiete, Bd. 32, p. 140, 1920.
23. Lorey, Ev. diaphrag. Verhandl. d. d. Rö.-Ges., Bd. 8, p. 46, 1912.
24. Ohm, Beitrag zur Klinik d. Zw.-Lähmung. D. Zt. f. kl. Med., 1906, Bd. 59, p. 521.
25. Reich, Demonstr., W. m. W., 1922, Nr. 9, p. 413.
26. Reich, Zur Kasuistik d. Zwerchfellhernien. Fortschr. dieser Band, S. 305.
27. Rosenfeld, Über einseitigen Zwerchfellhochstand. 31. deutscher Kongreß f. inn. Med. ref. M. m. W., 1914, p. 1195.
28. Schmalz, Über kardiale Beschwerden bei Zw.-Hochstand., ref. M. m. W., 1914, p. 562.
29. Scholz, Ein Beitrag zur Kenntnis d. H. d. congen. B. kl. W., 1911, Nr. 8, p. 339.
30. Schreiber, Zur physikal. Untersuchung usw., D. Arch. f. kl. Med., Bd. 33, 1883.
31. Tandler, Zur Frage der Hepatoptose. W. kl. W., 1908, Nr. 48, p. 1661.
32. Thoma, 4 Fälle von Hernia diaph. Virchow Arch., Bd. 88, p. 515, 1882.
33. Weil, Demonstration ref. D. m. W., 1916, p. 744.
34. Weinberger, Radiographie d. Brustorgane. Med. Klin. 1908, Nr. 16, p. 584.
35. Wieting, Über die H. diaphr. usw., D. Zt. f. Chir., Bd. 82, p. 315, 1906.

Über Malacie des Lunatum.

Von

Professor Dr. **Sonntag,**

Vorstand des Chirurgisch-poliklinischen Instituts der Universität Leipzig.

(Hierzu Tafel XXXV, mit 8 Abbildungen.)

An den kurzen Handwurzelknochen spez. am Mondbein hat man in den letzten Jahren durch das Röntgenverfahren eine eigentümliche Knochenveränderung gefunden, welche nicht als einfache Fraktur, sondern als eine typische, anscheinend traumatische Knochenerweichung („posttraumatische Malacie“) gedeutet worden ist. Das Krankheitsbild ist zum ersten Male von Preiser bzw. Kienböck im Jahre 1910 beschrieben worden. Wie weiter unten auseinander gesetzt wird, sind die einzelnen Autoren über das genannte Krankheitsbild noch nicht einig und die Akten heute noch nicht geschlossen. Unter diesen Umständen erscheint die Mitteilung weiterer Fälle ratsam, zumal das Leiden noch nicht sehr häufig beschrieben worden ist und andererseits der Praktiker über das ihm hin und wieder begegnende Leiden unterrichtet sein muß.

Krankengeschichten.

1. Fall: 18jähr. landwirtschaftliche Arbeiterin.

Vorgeschichte: Seit ca. 1/4 Jahr Schmerzen in der rechten Hand im Anschluß an anstrengende Handarbeit beim Einbinden und Dreschen von Getreide. Patientin half sich zunächst mit einem Band ums Handgelenk. Da die Schmerzen nicht nachließen, ging sie nach einigen Tagen zum Arzt. Derselbe verordnete Schonung sowie Umschläge und Jodtinkturpinselung. Darauf erfolgte etwas Besserung. Aber bei der Wiederaufnahme schwerer Arbeit wurden die Schmerzen wieder häufiger und stärker. Arzt schickt sie deshalb hierher zur fachärztlichen Untersuchung.

Aufnahmebefund: Gesundes, blühendes Mädchen. Am rechten Handrücken in der Gegend des Mondbeins mäßige Schwellung. Dort Schmerz bei Anstrengung und starken Bewegungen. Handbeweglichkeit stark eingeschränkt, namentlich aufwärts (auf- und abwärts nur bis ca. 25 Grad). Zug- und Stauchungsschmerz angedeutet. Keine deutliche Verkürzung des Karpus. Faustschluß vollkommen. Händedruck etwas abgeschwächt. Händedruckkraftmesser rechts 15, links 30. Keine deutliche Knochenverdickung am Mondbein. Zeitweise leises Krachen bei Bewegungen. Umschriebene Druckempfindlichkeit des Mondbeins. Rechte Hand nicht verschmächtigt. Muskulatur des ganzen rechten Armes etwas geschwächt und verringert.

Umfangsmaße:

	rechts	links
Oberarm	26	27
Unterarm	25	25½
Mittelhand	20½	20½ cm.

Röntgenbild: Das Mondbein erscheint proximal-distal zusammengedrückt. Umrisse unregelmäßig. Knochen im ganzen verschattet, dabei nicht gleichmäßig. Unweit des proximalen Randes ist eine kleine Aufhellungszone, welche sich proximal- und radialwärts in knochenbruchartige Linien fortsetzt (vgl. Tafel XXXV, Fig. 1a).

Nachuntersuchung nach ca. 2 Monaten: Klinischer Befund wie früher; auch der Befund in dem schlecht geratenen Röntgenbild scheint nahezu derselbe zu sein.

Nachuntersuchung nach weiteren 2 Monaten: Beschwerden sind nicht geringer, sondern eher stärker geworden; sie treten besonders bei schwerer Arbeit auf. Befund im wesentlichen unverändert. Röntgenbild zeigt den Befund ähnlich wie bei der Aufnahme; nur sind die Aufhellungszone und vor allem die bruchlinienartigen Aufhellungsstreifen weniger deutlich, ja fast verschwunden; im übrigen ist die Form, Größe und Lage des Knochens nicht wesentlich anders wie früher; verbildende Prozesse an den umgebenden Knochen sind nicht erkennbar (vgl. Fig. 1b).

2. **Fall:** 34jähriger Handarbeiter.

Vorgeschichte: Seit fast ¾ Jahr Schmerzen und Schwellung an der rechten Hand ohne jegliche Verletzung, aber angeblich im Anschluß an anstrengende Arbeit beim Schippen. Patient ging zum Arzt; derselbe verordnete Schonung und Jodtinkturpinselung, später Jodsalbe und ein Band ums Handgelenk. Zustand besserte sich darauf etwas; doch blieben andauernde Beschwerden beim Fassen großer Gegenstände, Schwerheben, Prellung.

Aufnahmebefund: Gesunder, gut genährter Mann. Am rechten Handgelenk in der Gegend des Mondbeins leichte Schwelluug volar und dorsal mit Verstreichung der Furchen. Daselbst Schmerzen bei Anstrengungen und bei starken passiven Bewegungen. Aktive Handbeweglichkeit stark eingeschränkt, und zwar aufwärts möglich bis 45 Grad, abwärts bis 25 Grad, seitlich mäßig. Kein Zug- oder Stauchungsschmerz. Keine deutliche Verkürzung des Karpus. Faustschluß völlig möglich. Händedruck etwas abgeschwächt. Händedruckkraftmesser rechts 25, links 35. Keine deutliche Knochenverdickung. Kein Krepitieren. Umschriebene Druckempfindlichkeit am Mondbein, namentlich dorsal bei Abwärtsbewegung der Hand. Rechte Hand weniger kräftig und schwielig als die linke. Rechter Arm etwas geschwächt und verringert.

Umfangsmaße:

	rechts	links
Oberarm	25	25½
Unterarm	25½	25½
Mittelhand	22	22 cm.

Röntgenbild ergibt eine sehr deutliche Verunstaltung des Mondbeins, und zwar des proximalen Teils. Derselbe ist wie zusammengedrückt, stark verschmälert und zwar schräg, indem die radiale Seite besonders verschmälert erscheint. Hier ist eine ziemlich spitz zulaufende Ecke mit unregelmäßigen Umrissen. Von dieser geht ein feiner Sprung erst quer bis nahe zur Mitte und dann bogenförmig abwärts bis zur radialen Gelenkfläche. Diese erscheint an der Einmündungsstelle des Sprungs unregelmäßig, Der ganze proximale Teil ist im übrigen stark verschattet, während der distale Teil in Form und Struktur leidlich erhalten ist (vgl. Fig. 2).

3. **Fall:** 40jähriger Handarbeiter.

Vorgeschichte: Vor 1¾ Jahren Prellung der rechten Hand dadurch, daß Patient beim ruckartigen Einschieben eines Feuerkastens plötzlich gegen ein Hindernis anstieß. Sofort Schmerz in der rechten Hand. Am nächsten Tag ging Patient zum Arzt; derselbe ließ durch einen Facharzt ein Röntgenbild anfertigen, wobei angeblich nichts Krankhaftes festgestellt werden konnte; der Arzt behandelte ihn dann 6 Wochen mit Schonung und Umschlägen. Darauf fühlte sich Patient besser und arbeitete wieder, hatte aber dauernd Schmerzen. Dieselben verschlimmerten sich nach ¼ Jahr; deshalb schickte ihn der Arzt hierher zur fachärztlichen Untersuchung. Hier wurde ein Röntgenbild angefertigt und darauf Heißluft und Massage, sowie Schonung verordnet. Nach einigen Wochen nahm Patient die alte Arbeit wie-

der auf in etwas gebessertem Zustand, aber nicht ohne dauernde Schmerzen, Nach einem Jahr verschlimmerten sich letztere wiederum und der Arzt schickte ihn wieder hierher; hier wurde wiederum ein Röntgenbild angefertigt; Patient war ca. einen Monat krank geschrieben und wurde behandelt mit Heißluft und Massage, sowie Bandage. Dann hat er leichtere Arbeit aufgenommen. Seit einigen Tagen sind die Beschwerden, welche nie ganz aufgehört haben, infolge Anstrengung wieder stärker geworden, und er kommt deshalb wieder hierher zur Untersuchung.

Aufnahmebefund: Gesunder, kräftiger Mann. In der Gegend des rechten Handgelenks, vor allem über dem Mondbein, besteht handrückenseits und etwas auch beugeseits eine leichte Schwellung mit Verstreichung der Umrisse; die Schwellung erstreckt sich auch über die Tabatière. In der genannten Gegend besteht angeblich Schmerz bei passiven Bewegungen und Anstrengungen. Mondbein umschrieben druckempfindlich, speziell dorsal, aber auch volar, und zwar ersteres bei Überbeugung und letzteres bei Überstreckung. Keine deutliche Knochenverdickung. Kein Krepitieren. Keine deutliche Verkürzung des Karpus. Hand in der Beweglichkeit nach allen Richtungen etwas beschränkt derart, daß Beugung und Streckung nur bis 25 Grad möglich sind. Faustschluß völlig möglich. Kraft der Hand vermindert. Händedruckkraftmesser rechts 15, links 40. Hand etwas, aber nicht stärker verschmächtigt. Arm etwas geschwächt und verringert. Hohlhandhaut rechts etwas weniger schwielig als links.

Umfangsmasse:

	rechts	links
Oberarm	$25^1/_2$	$26^1/_2$
Unterarm	$25^1/_2$	$26^1/_2$
Mittelhand	$22^1/_2$	23 cm.

Röntgenbild: 1. 23. IV. 1921: Mondbein etwas verunstaltet. Schatten dichter wie an den anderen Handwurzelknochen und unregelmäßig gefleckt. Das proximale Ende hat radial- und vor allem ulnarwärts eine spitz zulaufende Zacke. Zwischen beiden verläuft eine feine sprungartige Aufhellungslinie, welche von der ulnaren Zacke nahe dem proximalen Rande in diesen auszulaufen scheint. Bälkchenzeichnung ist zum Teil noch erhalten (vgl. Fig. 3a).

2. 30. I. 1922: Das Mondbein erscheint stärker verunstaltet und vor allem viel stärker verschattet, und zwar zu seinem größten Teile. Die Zacke ulnarwärts am proximalen Teile ist viel stärker ausgebildet zu einem etwas langen, geschweiften Sporn. Mitten durch den verschatteten Teil zieht eine quere, eben angedeutete und unregelmäßige Aufhellungslinie von der ulnaren zur radialen Seite.

3. 16. XI. 1922: Mondbein ist noch stärker verunstaltet und verschattet, namentlich im proximalen Teil und die ulnare Zacke, welche zum Dreieckbein hinweist, noch stärker ausgebildet und verbogen. Auch die Aufhellungslinie im proximalen Teil ist noch vorhanden, und zwar etwas verbreitert, zugleich unregelmäßig. Das Mondbein erscheint proximal-distal stark zusammengedrückt (vgl. Fig. 3b).

Krankheitsverlauf: Schonung mit leichter Arbeit und Bandage, sowie zeitweise Bäder, Umschläge, Heißluft und Massage. Dauernd Schmerzen bei stärkeren Anstrengungen, wobei ein gewisser Dauerzustand eingetreten zu sein scheint. Zustand bei einer Nachuntersuchung nach weiteren 3 Monaten unverändert; Unfallrente 10—20%.

4. Fall: 23jähr. Ehefrau.

Vorgeschichte: Seit $1^1/_2$ Jahren sind von selbst Schmerzen in der rechten Hand aufgetreten. Patientin suchte bei verschiedenen Ärzten Hilfe, auch im Krankenhaus; dort wurde Tuberkulose angenommen, nachdem ein Röntgenbild angefertigt war, und mehrere Gipsverbände angelegt. Eine 3wöchige Badekur in Oberschlema brachte vorübergehende Besserung mit leichterer Beweglichkeit. Jedoch trat bald wieder der alte Zustand ein. Seit Frühjahr d. Js. bestehen stärkere Beschwerden mit Schmerzen und Anschwellung bei schwerer Arbeit. Seit einigen Monaten sind die Beschwerden besonders stark, so daß Patientin auf eine Operation dringt.

Aufnahmebefund: Etwas zarte, aber gesunde junge Frau. Am rechten Handgelenk in der Gegend des Mondbeins besteht eine deutliche Weichteilschwellung dorsal und auch etwas volar. Mondbein ist druckempfindlich. Keine Knochenverdickung. Kein Krepitieren. Kein deutlicher Druck- und Stauchungsschmerz. Keine deutliche Verkürzung des Karpus. Handbeweglichkeit aufwärts bis ca. 45 Grad, abwärts bis ca. 35 Grad, seitlich mäßig behindert. Faustschluß völlig möglich. Händedruck deutlich abgeschwächt. Händedruckkraftmesser rechts 16, links 19. Hand und Arm nicht stärker geschwächt und verringert.

Umfangsmasse:

	rechts	links
Oberarm	$21^1/_2$	$21^1/_2$
Unterarm	22	$21^1/_2$
Mittelhaud	$18^1/_2$	$18^1/_2$ cm.

Röntgenbild: 1. 16. III. 1922: Mondbein erscheint unregelmäßig in Form und Struktur, dabei proximal-distal zusammengedrückt, die Gelenkfläche nach dem Radius uneben, der proximale Teil teils aufgehellt, teils unregelmäßig, namentlich distalwärts verschattet. 2. 23. XI. 1922: Mondbein erscheint wie bei der vorigen

Aufnahme verändert, aber noch stärker, und zwar zusammengedrückt, an der proximalen Gelenkfläche uneben, im ganzen proximalen Teil aufgehellt bis auf eine unregelmäßig geschichtete Randpartie und im anschließenden distalen Teil, welcher durch eine quere unregelmäßige Linie abgesetzt erscheint, stark verschattet. An den beiden Ecken der proximalen Linie ist eine Zuspitzung nebst Knochenwucherung erkennbar (vgl. Fig. 4a und 4b).

Krankheitsverlauf: Da Patientin wegen fortdauernder Beschwerden und wegen Erfolglosigkeit der konservativen Therapie sehr zur Operation drängte, wurde dieselbe $1^1/_2$ Jahre nach Beginn des Leidens hier ausgeführt. In Lokalanästhesie (mit vorübergehender Darreichung von Chloräthyl bei Auslösung des Mondbeins) und ohne Blutleere Eingehen von dorso-radialem Schnitt wie zur Handgelenkresektion nach v. Langenbeck; unter Durchschneiden der Bandverbindungen Herausnahme des Mondbeins, wobei das Dreieckbein mitzufolgen droht; ein ca. haselnußgroßer Fettlappen vom Oberschenkel wurde nach sorgfältiger Blutstillung in die durch die Fortnahme des Mondbeins entstandene Lücke eingelegt; Naht in Schichten ohne Dränage; volare Pappscheine in leichter Dorsalflexion der Hand vom halben Unterarm bis zu den Fingergrundgliedern für 8 Tage, dann allmählich gesteigerte mediko-mechanische Nachbehandlung mit Bädern bzw. Glühlicht, Massage, Elektrisieren und Bewegungsübungen.

Operationspräparat: a) makroskopisch: Kapsel am Mondbeinansatz anscheinend leicht schwielig verdickt. Mondbein erscheint im proximalen Teile proximal-distal zusammengedrückt. Gelenkfläche nach dem Radius ist gelblich verfärbt und uneben „wie narbig oder zerknittert, als wenn die Knorpeldecke durch darunterbefindlichen Knochenzusammenbruch geborsten wäre". Knochen anscheinend nicht gebrochen.

b) mikroskopisch: (Prof. Herzog, path. Institut): Knochenbälkchennekrose, stellenweise Knochenanbau; kein Zeichen spezifischer, spez. tub. Entzündung.

Röntgenbild 8 Tage nach der Operation zeigt Handgelenk ohne Mondbein, sonst normal (vgl. Fig. 4b).

Nachuntersuchung nach 6 Wochen: Starke Schmerzen, Schwellung und Beweglichkeitsbeschränkung, welche sich allmählich bessern, aber noch nicht weniger sind als vor der Operation.

5. Fall: 45jähriger Straßenmeister.

Vorgeschichte: Vor 22 Jahren durch Fall auf die Hand Verstauchung derselben, welche eine dauernde Verdickung und Schmerzhaftigkeit zurückgelassen hat. Vor sieben Wochen nochmals Fall, wobei die Hand unter den Körper zu liegen kam; anschließend Anschwellung und Schmerz stärkeren Grades.

Aufnahmebefund: Entspricht im wesentlichen dem der vorgenannten Fälle.

Röntgenbild: 1. 29. VII. 1922: Mondbein erscheint ziemlich stark verdichtet und unregelmäßig gestaltet, proximale Gelenkfläche uneben und unweit derselben im Knochen eine quere, fast durchgehende Aufhellungszone.

2. 19. IX. 1922: Mondbein ähnlich wie bei der vorigen Aufnahme; es erscheint ganz unregelmäßig in Form und Struktur, namentlich im proximalen Anteil, woselbst Verschattungen und Aufhellungen in unregelmäßiger Anordnung abwechseln und der Umriß nach dem Gelenk zu unregelmäßig erscheint.

Der letztgenannte (5.) Fall, welcher aus äußeren Gründen nicht genauer untersucht und verfolgt werden konnte, sei hier nur kurz erwähnt, da er auch hierher zu gehören scheint, und zwar als ein traumatischer Fall, wobei übrigens das Trauma viele Jahre zurückreicht.

An Hand der oben beschriebenen Fälle und der Literatur seien im folgenden unsere Kenntnisse über das Krankheitsbild der posttraumatischen Malazie des Lunatum kurz beschrieben, soweit sie für den Praktiker Interesse haben.

Nachdem in der Literatur zuvor schon einige Fälle des Leidens mitgeteilt worden sind, hat zuerst Kienböck im Jahre 1910 unter Zusammenstellung der in der Literatur niedergelegten Fälle (ca. 30) und der eigenen Fälle (13) ein wohlumrissenes Krankheitsbild gezeichnet. Er setzt es in Analogie zu dem von Preiser bereits vorher im gleichen Jahre mitgeteilten entsprechenden Krankheitsbilde am Kahnbein der Hand; für dieses hatte Preiser auf Grund von fünf röntgenologisch untersuchten Fällen die Ansicht aufgestellt, daß von dem häufigeren primären Kahnbeinbruch eine eigentümliche Affektion als besonderes Krankheitsbild abgetrennt werden müsse, bei welcher im Anschluß an zum Teil geringe Verletzungen im Röntgenbild des Knochens rundliche Aufhellungen und später Streifen in Form von Frakturlinien auftreten, und welche er auf eine primäre Abreißung des für die Knochenversorgung besonders wichtigen dorsalen Bandes zurückführt, so daß er das Leiden als posttraumatische rarefizierende Ostitis mit sekundärer Spontanfraktur erklären zu sollen glaubt. In ähnlicher Weise wie Preiser für das Kahnbein, erklärt nun Kienböck für das Mondbein den eigentümlichen Röntgenbefund nicht als primären Kompressionsbruch, sondern als Folgezustand einer abnormen Weichheit des Knochens, welche durch Ruptur der Bänder samt Knochenarterien im Anschluß an Trauma: Kontusion oder Distorsion des

Handgelenks auftritt, wobei die manchmal zu beobachtenden Knochensprünge nicht primär als traumatische Fraktur, sondern sekundär als Spontanfraktur eines bereits erkrankten Knochens aufzufassen seien; er bezeichnet demgemäß in Anlehnung an Preiser das Leiden als posttraumatische Malazie des Lunatum; dabei vereinigt er bisher alle in der Literatur niedergelegten Fälle, welche von Anatomen, Chirurgen und Röntgenologen bisher als Varietäten oder Entartungsformen oder Kompressionsfrakturen gedeutet waren (s. u.), sowie die selbst beobachteten Fälle, welche klinisch und röntgenologisch mit jenen identisch sind, zu einer gemeinsamen Gruppe; Kienböck stützt sich dabei im wesentlichen auf den Röntgen-, sowie zum Teil auf den Operationsbefund, unter Hinweis auf die eingehenden Erörterungen Preisers hinsichtlich des Kahnbeins; abgelehnt werden angeborene Mißbildungen oder Entwicklungsstörungen, sowie Tuberkulose und Syphilis; gegen Fraktur primärer Art spricht u. a. die Tatsache, daß von vielen Patienten ein entsprechender Unfall nicht angegeben wird, und daß die Beschwerden zunächst zurückgingen und erst später stärker wurden; eine Parallele zieht Kienböck zur Coxa vara traumatica und Spondylitis traumatica. Preiser hat dann später im Anschluß an seine Kahnbeinfälle drei analoge Mondbeinfälle gebracht und bekennt sich ebenfalls zur Erklärung Kienböcks; er weist hin auf die von Köhler mitgeteilte Affektion am Kahnbein des Fußes. In der Folgezeit sind dann weitere Fälle solcher Art von verschiedenen Autoren mitgeteilt worden. Guye, welcher 1914 sieben Fälle aus der de Quervainschen Klinik zusammengestellt hat, kommt zu folgendem Schluß: Neben dem seltenen, nur durch schwere Verletzung zustande kommenden primären Bruch des Mondbeins gibt es eine Reihe von traumatischen Schädigungen desselben, welche auf traumatisch bedingte Ernährungsstörungen zurückzuführen sind; entweder handelt es sich dabei um die Folge einer Kompressionsfraktur mit teilweiser Unterbrechung der Blutzirkulation im Inneren des Knochens oder um einen zu schwerer Zirkulationsstörung führenden Knorpelbänderabriß mit anfänglich wenig auffälliger, aber doch die Ernährung des Knochenzentrums schwer schädigender Strukturveränderung desselben; die erste Deutung wird durch gewisse Röntgenbeobachtungen nahegelegt, die zweite erklärt aber ungezwungen eine noch größere Anzahl von Fällen; von den sieben selbst beobachteten Fällen ließen sich vier durch beide Hypothesen erklären, aber drei nur durch die zweite; die zwei histologisch untersuchten Fälle zeigten zentrale Nekrose mit starker Kalkeinlagerung, demarkierender Rundzelleninfiltration und Erhaltung einer Knochenschale. Im gleichen Jahre 1914 berichtete Frenkel-Tissot aus der Sauerbruchschen Klinik über zwei Fälle: Bei dem ersten Fall, in welchem das Mondbein exstirpiert wurde, fanden sich im histologischen Präparat zwei Knochennarben mit Bindegewebe entsprechend unvollkommen verknöcherten Frakturlinien, wobei dieselben aber offenbar nicht gleichzeitig entstanden sind; aus diesem und anderen, speziell anamnestischen, klinischen und röntgenologischen Gründen rechnet er seine Fälle ebenfalls zu der Kienböckschen Lunatummalazie und weist, wie Preiser, hin auf eine gewisse Ähnlichkeit des Leidens mit der Köhlerschen Affektion am Kahnbein des Fußes. Neuerdings (1920) hat Müller aus dem chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig unter Heineke 10 Fälle zusammengestellt; er unterscheidet traumatische und nichttraumatische, unter letzteren wieder anatomische und professionelle Fälle, von welch letzteren er zwei bzw. sieben beobachtete; er nimmt ebenfalls nicht Fraktur an, sondern Knochenschädigung, und zwar bei den professionellen Fällen Druckwirkung in dem Sinne, daß das Mondbein zufolge seiner besonderen Lage bei schwerer, spez. landwirtschaftlicher Arbeit geschädigt wird, wobei allerdings nicht ein primäres Zerdrücken (Kompressionsfraktur) statthat, sondern der Knochen infolge abnormer Weichheit sekundär zerfällt; die Bedingungen für solche abnorme Druckwirkungen auf das Mondbein können in verschiedener Weise gegeben sein, und zwar bei der traumatischen Form durch einmalige schwere Druckinsulte, bei der nichttraumatischen Form gewöhnlich, d. h. bei der professionellen Form durch dauernde kleinere Druckinsulte bei schwerer spez. landwirtschaftlicher Arbeit und bei der anatomischen Form durch falsche Belastung. Therstappen schließlich deutet ein Röntgenbild bei einer Schußverletzung des Unterarms ebenfalls in dem von Kienböck angenommenen Sinne einer posttraumatischen Lunatummalazie.

Vorstehende Ansicht Kienböcks ist aber nicht unwidersprochen geblieben; vielmehr hat sich, namentlich in neuerer Zeit, ein ausgedehnter Streit in der Literatur über die Frage der Deutung des Röntgenbefundes in solchen Fällen von Kahn- und Mondbeinaffektion entwickelt. Es kann und soll hier auf diese Frage nicht im einzelnen eingegangen werden, speziell nicht, soweit es das Kahnbein angeht; doch sei wenigstens das Wichtigste angeführt, soweit das Mondbein in Betracht kommt.

Die von Kienböck zitierten Anatomen haben ihre Befunde gedeutet teils als Varietäten (Epi- bzw. Hypolunatum, d. h. Absprengung der dorsal-radial-distalen, bzw. volar-radial-distalen Ecke), teils als Entartungsformen (Lunatum bipartitum bzw. partitum, d. h. Zerteilung in zwei oder mehrere Teile). Die Chirurgen und Röntgenologen haben sich zum Teil, wie oben erwähnt, in der Deutung ihrer Befunde Kienböck angeschlossen, zum Teil aber haben sie unter Verwerfung eines besonderen Krankheitsbildes der Lunatummalazie behauptet, daß es sich in den fraglichen Fällen um eine Kompressionsfraktur bzw. deren Folgezustände handle. Bereits Oberst, Schmiz, Wittek, Hirsch, Ebermayer, Grashey hatten vor Jahren die Fälle als primäre Kompressionsfrakturen gedeutet, wobei sie annahmen, daß das Mondbein zwischen Kopfbein und Radiusepiphyse wie eine Nuß zusammengedrückt werde, und zwar auch

durch verhältnismäßig geringe Gewalt, wobei dieselbe manchmal dem Patienten gar nicht zur Wahrnehmung komme. Vor allem war es Hirsch, welcher sich verschiedentlich, zuletzt in den Ergebnissen der Chirurgie und Orthopädie in seiner Arbeit über die Verletzungen der Handwurzel im Jahre 1914, gegen die Preiser- bzw. Kienböcksche Annahme einer Malazie des Kahn- und Mondbeins wandte, vielmehr die Ansicht vertrat, daß es sich immer um eine Kompressionsfraktur mit zentraler Spongiosanekrose infolge Zermalmung nebst anschließender Zystenbildung handle, nachdem er in zwei Fällen von sogen. Zystenbildung im Röntgenbild Frakturlinien gefunden und bei der Operation auch frischer Fälle Zermalmung der Spongiosa in Form einer mit Blut gefüllten Höhle gefunden hatte. Auch Hänisch wandte sich gegen Kienböck, da er beim Nachprüfen der Röntgenbilder von Preiser am Kahnbein feine Knochenbruchlinien nachweisen konnte, welcher Einwand von Preiser allerdings nicht anerkannt worden ist. Neuerdings haben sich Hirsch angeschlossen: Pförringer, Wollenberg u. a. Was insonderheit das Mondbein betrifft, so liegen aus neuerer Zeit folgende Mitteilungen über Knochenbrüche des Mondbeins vor: Schnitzler berichtet über fünf eigene Fälle von Bruch des Mondbeins neben 33 aus der Literatur. Plunger beschreibt zwei Fälle von isolierter Mondbeinfraktur mit einem der Kompressionsfraktur entsprechenden Röntgenbild, bei welchen allerdings nur eine geringe Gewalt vorausgegangen war. Baum lehnt das Krankheitsbild der Malazie ebenfalls ab und nimmt primäre Fraktur an, da er in zwei histologisch untersuchten Fällen, welche $4^1/_2$ bzw. 1 Jahr nach der Verletzung operiert wurden, einen Befund erheben konnte, welcher der Kallusheilung bei Fraktur und dem von Wollenberg am Kahnbein gefundenen Befund entsprach im Sinne einer unvollständigen Kallusproduktion. Hier sei bemerkt, daß im Anschluß an die Diskussion seines Vortrages in der Vereinigung Nordwestdeutscher Chirurgen Lehmann einen Fall ohne Trauma und zur Verth einen Fall mit nur geringen Beschwerden erwähnt. Schließlich hält auch v. Gaza die Veränderungen des Mondbeins für Folgen einer Fraktur mit primärer oder sekundärer Knochenveränderung, wie solche für spongiöse Knochen typisch sei.

In den Lehr- und Handbüchern der Chirurgie findet sich unser Krankheitsbild nicht erwähnt, außer bei de Quervain in dessen „Spezieller chirurgischer Diagnostik" und bei Friedrich in dessen Abschnitt über „Chirurgie des Handgelenks und der Hand" im Handbuch der praktischen Chirurgie.

De Quervain, aus dessen Klinik die oben erwähnte Arbeit von Guye stammt, unterscheidet bei der isolierten traumatischen Schädigung des Lunatum, deren Wesen noch nicht völlig klargestellt sei, folgende zwei Formen:

1. Bruch, entstehend durch schwere Verletzungen, z. B. Fall aus der Höhe.
2. Atrophie mit nachträglicher Segmentierung, entstehend auch nach leichteren Distorsionen und wahrscheinlich beruhend auf Ernährungsstörungen durch Bandabriß.

Friedrich erwähnt die von Kienböck eingehend studierte, eigentümliche traumatische Erkrankung des Os lunatum als eine durch Kontusion oder Distorsion der Hand und durch die damit verbundene Bänder- und Gefäßzerreißung hervorgerufene Ernährungsstörung des Knochens mit anschließender Erweichung und darauffolgender Porose bzw. Sklerose, wobei die bisher veröffentlichten Fälle von Fraktur als Spontanfrakturen des bereits erkrankten Knochens aufzufassen seien.

Bezüglich der weiteren Ausführungen der beiden Autoren über das Krankheitbild selbst sei auf die folgenden Zeilen verwiesen.

Wenn wir die bisher vorliegende Literatur kritisch durchmustern, so erscheint uns die Aufstellung eines besonderen Krankheitsbildes der Lunatummalazie wohl berechtigt, welche in seinen Einzelheiten zu zeichnen im nachstehenden versucht werden soll.

Über die pathologische Anatomie des erkrankten Mondbeins liegen von mehreren Autoren Berichte vor. Bereits von den älteren Autoren sind, wie Kienböck und später Guye erwähnen, einige Operations- und Autopsiebefunde mitgeteilt worden. Kienböck bemerkt: Der Operationsbefund zeigt meist den proximalen Teil des Knochens in mehrere Stücke zerfallen, wobei die kleinen Fragmente nur locker zusammengehalten und bei der Operation manchmal einzeln entfernt werden; nach Jahrzehnten bei der Autopsie findet sich ein ähnlicher Befund: Das Mondbein ist meist im proximalen Teil zerstört, dagegen der Hauptteil mit den Gelenkflächen für die Nachbarknochen ziemlich gut erhalten, zuweilen aber in zwei etwa gleichgroße Stücke zerfallen. Baum fand bei zwei operierten Fällen $4^1/_2$ und 1 Jahr nach der Verletzung makroskopisch Abplattung des Knochens, ferner den Knorpel an der radialen Gelenkfläche wie bei Arthritis deformans unregelmäßig-höckerig und stellenweise usuriert bzw. völlig geschwunden; mikroskopisch erwies sich die distale Hälfte normal, dagegen in der proximalen Hälfte Knochennekrose, umgeben von riesenzellenhaltigem, sarkomähnlichem Gewebe, daneben osteoides Gewebe mit Knochenbälkchen und mit starker Kalkablagerung, ferner in höhlenartig erweiterten Markräumen zellarmes Bindegewebe mit dazwischenliegenden Knorpelinseln vom Charakter des Faserknorpels mit Übergang in Knochen; der Befund ähnelt dem von Wollenberg am Kahnbein gefundenen und wird von

Baum gedeutet als Frakturheilung im Sinne unvollkommener Kallusproduktion. In einem operierten Falle bei Frenkel-Tissot fand sich folgender Befund: Makroskopisch erscheint das Kahnbein proximal-distal zusammengedrückt, Gelenkfläche abgeplattet und uneben mit Spalten, Gelenkflächen der benachbarten Knochen uneben, Bandstümpfe derb, zum Teil mit Verknöcherung; mikroskopisch zwei bindegewebige Narben im Knochen, ähnlich wie bei unvollkommen geheilter Fraktur, aber offenbar nicht zu gleicher Zeit entstanden, so daß nicht primäre, sondern sekundäre Fraktur angenommen wird; die eine Narbe verläuft proximal-distal, die andere parallel zur proximalen Gelenkfläche. Guye beschreibt die Veränderungen am Mondbein folgendermaßen: Makroskopisch Knochen zerteilt in mehrere Stücke, welche bei der Fraktur einzeln herauskommen; keine Frakturlinien, sondern Zerfall der Spongiosa neben sklerotischem Kern; mikroskopisch einerseits zentrale Nekrose mit starker Kalkeinlagerung, andererseits Umwandlung der noch erhaltenen Spongiosa, und zwar sowohl mit Osteoklasten (Knochenabbau) als mit Osteoblasten nebst neugebildetem osteoidem Gewebe (Knochenanbau); das nekrotische Zentrum ist zum Teil umgeben von Bindegewebe mit Rundzelleninfiltraten im Sinne einer demarkierenden Entzündung, zum Teil haftet es der noch erhaltenen Knochenhülle fest an. Müller fand in einem operierten Falle, in welchem nur der Knochenkern ausgelöffelt, aber die Knochenschale geschont wurde, zahlreiche kleine graue Stückchen und krümelige Massen, sowie kleine Kalkpartikelchen. Was unseren Fall angeht, so sei auf die Beschreibung des Operationspräparates bei der Krankengeschichte verwiesen. Zum Schluß sei noch kurz hingedeutet auf ähnliche Befunde am Kahnbein, welche ebenfalls auf analoge Veränderungen bezogen werden können, während ein anderer Teil der Befunde allerdings nicht vollkommen geheilter Fraktur entsprechen dürfte.

Fassen wir das Ergebnis der bisher vorliegenden pathologisch-anatomischen Untersuchungen makroskopischer und mikroskopischer Art an Autopsie- und vor allen an Operationspräparaten zusammen, so glauben wir es in folgendem Sinne ausdrücken zu dürfen: Niemals fanden sich Zeichen von Entzündung, speziell von Tuberkulose oder Syphilis. Der Befund ähnelt zwar im allgemeinen dem bei unvollkommener Frakturheilung. Ob er aber als solcher anzusprechen ist, ist nicht bewiesen. Er kann vielmehr ebensowohl durch Knochennekrose erklärt werden, wie solche durch Ernährungs- bzw. Zirkulationsstörungen bedingt wird. Gegen die Deutung als Fraktur sprechen Befunde, wie der von Frenkel-Tissot, welcher ein verschiedenes Alter der verschiedenen Knochennarben bei seinem Fall annehmen zu müssen glaubt. Die Fraktur wäre jedenfalls dann keine primäre, sondern eine sekundäre bei bereits erkranktem Knochen. Der pathologisch-anatomische Befund am Mondbein war in den meisten Fällen folgender: Mondbein proximal-distal abgeplattet und manchmal unregelmäßig, sowie zerfallen in mehrere Stücke, welche nicht fest mehr zusammenhalten; proximale Gelenkfläche gelblich verfärbt, sowie unregelmäßig-narbig; Bandstümpfe schwielig verdickt; mikroskopisch, und zwar im proximalen Teil des Knochens: Spongiosanekrose mit Knochenanbau und -abbau, bindegewebiger Narbe, Kalkeinlagerung, Rundzelleninfiltraten usw.

Über Entstehung und Wesen des Krankheitsbildes sowie über seine Abgrenzung gegenüber einfacher Fraktur läßt sich folgendes sagen: Eine Entzündung des Knochens, speziell Tuberkulose oder Syphilis, muß wohl völlig ausgeschlossen werden, und zwar nach dem anamnestischen, klinischen, röntgenologischen und histologischen Befund. Insbesondere finden sich unter den beschriebenen, auch in unseren Fällen niemals Zeichen in der Vorgeschichte und in dem allgemeinen Körperbefund, welche für einen floriden Prozeß von Tuberkulose oder Syphilis sprechen; auch die in vielen Fällen angestellten spezifischen Reaktionen (Tuberkulinreaktion und Wassermannsche Reaktion) sind negativ ausgefallen. Aber auch was den lokalen Prozeß angeht, so lassen sich die beiden genannten spezifischen Entzündungen, wie Preiser bereits für das Kahnbein dargetan hat, ausschließen, und zwar Tuberkulose wegen der Beschränkung des Prozesses auf das Kahnbein, Fehlens jeglicher Knochenatrophie im weiteren Verlauf und leidlicher Bewegungsfähigkeit des Handgelenks, sowie Syphilis wegen Freibleibens des Periosts. Was die Deutung als Fraktur angeht, so fehlen in recht vielen Fällen entsprechende Traumen. In manchen Fällen, und zwar am ehesten bei Unfallpatienten, finden sich allerdings solche angegeben; doch ist ein zwingender Beweis oder auch nur eine große Wahrscheinlichkeit für Entstehung einer primären Fraktur in diesen Fällen nicht herauszulesen. Vor allem hat Müller darauf hingewiesen, daß in zahlreichen Fällen der Literatur ein für Fraktur geeignetes

Trauma fehlt, u. a. bei 2 Fällen von Ebermayer (2 Tischler), bei 3 von Kienböck (3 Dienstmädchen) und bei 1 von Frenkel-Tissot, sowie bei seinen sämtlichen Fällen, so daß Müller im Gegensatz zu den früheren Autoren nicht einmal die Bezeichnung „posttraumatisch“ gelten lassen möchte, vielmehr, wie weiter unten ausgeführt wird, eine Druckschädigung annimmt, welche meist professionell zu sein scheint. Auch in unseren Fällen wird ein Trauma nicht nur nicht angegeben, sondern vom Patienten direkt in Abrede gestellt, bis auf einen einzigen Fall (Nr. 5). Weiterhin spricht gegen Fraktur der röntgenologische und histologische Befund: Was den ersteren angeht, so fehlen in den meisten Fällen, und zwar auch in frisch untersuchten, im Röntgenbild die Zeichen einer Fraktur und werden, wenn überhaupt vorhanden, erst später und in einer Form beobachtet, daß man eher Sekundärfraktur eines bereits erkrankten Knochens als primäre Fraktur nach Trauma annehmen muß. Was den histologischen Befund angeht, so ist derselbe zwar unvollständiger Kallusbildung ähnlich, läßt aber doch ebensogut die Deutung einer sonstigen Nekrose zu, welche durch Ernährungsstörung irgendwelcher Art bedingt sein kann. Unter diesen Umständen können wir sagen: Die Deutung der Kompressionsfraktur scheint für die meisten Fälle nicht angängig und nur für wenige Fälle zutreffend, und zwar dies am ehesten am Kahnbein, aber recht selten am Mondbein. Für diese Brüche ist übrigens bemerkenswert die mangelhafte Neigung zur Kallusbildung und die Vorliebe für Zystenbildung, wie solches am Kahnbein häufiger auch neuerdings beschrieben worden ist, worauf hier nicht eingegangen werden soll. Die Fälle von Kompressionsfraktur sind aber jedenfalls nicht in der Mehrzahl; sie dürfen auch nur dann angenommen werden, wenn eine entsprechende stärkere Gewalt in der Vorgeschichte erkannt und ein entsprechender Befund klinisch und röntgenologisch, und zwar sofort, erhoben werden kann. Für die meisten Fälle scheint dies aber nicht zuzutreffen. Es erhebt sich nun die Frage, welches ist Wesen und Entstehung des Leidens in diesen Fällen? Hinsichtlich der Entstehung ist zu bemerken, daß Traumen allerdings eine gewisse Rolle zu spielen scheinen: wenn auch nicht im Sinne der Kompressionsfraktur, so doch wenigstens im Sinne einer Schädigung des Knochens durch Ernährungsstörung oder dergleichen. Als veranlassende Momente werden nämlich in zahlreichen Fällen genannt: Scharfe Bewegung, Verstauchung, Prellung, Verheben usw., also Unfälle, welche sonst geeignet sind, eine Distorsion oder Kontusion herbeizuführen. Man hat demgemäß von einer „posttraumatischen“ Malazie des Mondbeins gesprochen. Diese mäßigen Traumen sind aber wiederum nur bei einer Gruppe zu finden, welche man demgemäß als traumatische Fälle bezeichnen könnte. Bei einer zweiten Gruppe werden solche einmaligen Traumen überhaupt vermißt, dagegen ständige leichte Traumen durch schwere Arbeit angenommen und eine Druckwirkung auf das in der Stoßachse des Vorderarmes liegende Mondbein beschuldigt im Sinne der Belastungsdeformität; diese Gruppe wird daher als professionelle bezeichnet. Insbesondere ist es Müller, welcher diese Erklärung befürwortet; er weist darauf hin, daß von seinen Patienten die meisten schwere Arbeit verrichtet haben, und zwar sechs in der Landwirtschaft, sowie ein Dienstmädchen und eine Fabrikarbeiterin, dagegen nur zwei Patienten (eine Haustochter und eine Beamtenfrau) nicht, und daß mit Ausnahme eines Falles stets die rechte Hand befallen war; er beschuldigt vor allem das Arbeiten mit der beladenen Gabel in der Landwirtschaft; er macht ferner darauf aufmerksam, daß offenbar das Mondbein mit Vorliebe deshalb erkrankt, weil es durch seine Lage in der Richtung der Armachse Druckwirkungen besonders ausgesetzt sei. Auch das Röntgenbild, welches das Mondbein in distal-proximaler Richtung zusammengedrückt zeigt, spreche in gleichem Sinne. Müller denkt sich nicht etwa eine langsame Komprimierung des Knochens durch Druckwirkung, sondern eine Erkrankung des Knochens unbekannter Art, wobei ähnliche Verhältnisse vorliegen dürften wie bei Coxa vara, Genu valgum usw. Auch eine gewisse Altersperiode, nämlich das 17. bis 27. Jahr, also die Zeit nach der Pubertät, scheint bevorzugt zu sein. Die vorwiegende Beteiligung des weiblichen Geschlechts hält Müller auch nicht für zufällig, sondern erklärt sie mit dem zarteren Knochenbau. Bereits Frenkel-Tissot unterscheidet zwei Gruppen von

Fällen: traumatische und nichttraumatische; seine beiden Fälle gehören je zu einer Gruppe; bei dem ersten Fall fehlt ein Trauma und handelt es sich um ein Dienstmädchen — ebenso wie in drei Fällen Kienböcks. Auch Guye macht schon darauf aufmerksam, daß in seiner Zusammenstellung bei ungefähr 17 Fällen der „schwere Unfall" als Ursache der ursprünglichen Schädigung des Mondbeins fehlt. Kienböck beschuldigt, ebenso wie Preiser am Kahnbein, so am Mondbein Ernährungsstörungen durch Bänderabriß und verweist auf eine gewisse Ähnlichkeit mit der Perthesschen Krankheit; doch ist diese Erklärung, wie Müller ausführt, für alle Fälle nicht ganz befriedigend, da ein entsprechendes Trauma allzu oft vermißt wird. Wir möchten uns der Ansicht von Müller im wesentlichen anschließen in dem Sinne, daß wir annehmen, daß eine Erkrankung mit Ernährungsstörung des Knochens vorliegt, welche entweder durch einmalige größere oder durch wiederholte kleinere Traumen ausgelöst wird. Wir können demnach mit Müller, abgesehen von den seltenen Fällen von Kompressionsfraktur, zwei Gruppen von Krankheitsfällen unterscheiden: traumatische und nichttraumatische, welch letztere wiederum meist als professionell angesehen werden können. Wie bei den Belastungsdeformitäten, denen unser Leiden in vieler Hinsicht an die Seite zu setzen ist, genügt aber zur Entstehung nicht die traumatische Schädigung allein, da das Leiden sonst häufiger sein müßte; man muß vielmehr ein zweites Moment dazu annehmen: dies ist die Veranlagung im Sinne einer Konstitutionsanomalie. Welcher Art diese Anomalie ist, erscheint bei der Lunatummalazie — wie bei den Belastungsdeformitäten — noch ungeklärt. Einige Autoren nehmen Spätrachitis an; doch liegt ein Beweis für diese Annahme nicht vor, da in den bisher beschriebenen Fällen Zeichen von Rachitis fehlen, auch in den unsrigen. Möglicherweise spielen Störungen der inneren Sekretion eine Rolle; doch fehlt es auch hierfür an bestimmten Anhaltspunkten. Avitaminose erscheint unwahrscheinlich, da die Patienten, auch unsere, durchaus gut genährt, übrigens ja großenteils in der Landwirtschaft tätig waren. Bemerkenswert ist die Bevorzugung eines bestimmten Alters und Berufes. Was den Beruf angeht, so sind die betroffenen Patienten meist Handarbeiter, spez. landwirtschaftliche (s. o.). Was das Alter angeht, so ist es dasjenige nach der Pubertät, in welchem das Leiden vorkommt oder doch jedenfalls seinen Anfang nimmt. Man denkt unwillkürlich an einige ähnliche Krankeiten, welche in der Wachstumszeit vorkommen, nämlich an die Köhlersche, Schlattersche, Perthessche Krankheit, sowie an die sogenannten Belastungsdeformitäten; doch besteht ein gewisser Unterschied darin, daß bei diesen Leiden das Wachstumsalter zur Zeit der Knochenentwicklung betroffen ist, dagegen bei unserem Leiden die Zeit bald danach. Immerhin scheint eine gewisse Übereinstimmung darin zu bestehen, daß eine abnorme Knochenweichheit dem Leiden zugrunde liegt, und daß weiterhin Traumen eine begünstigende Rolle zu spielen scheinen. Jedenfalls erscheint uns nach all dem über Wesen und Entstehung Gesagten die Aufstellung eines besonderen Krankheitsbildes der Lunatummalazie neben der einfachen Fraktur durchaus berechtigt.

Die Häufigkeit des Leidens ist, wenn auch nicht eine sehr bedeutende, doch keine allzu geringe. Kienböck hält das Leiden für nicht allzu selten, da er 30 fremde und 16 eigene Fälle sammeln konnte. Wir selbst konnten im letzten halben Jahr, seitdem wir darauf achteten, unter dem poliklinischen Material 4 bzw. 5 Fälle ausfindig zu machen. Im Hinblick auf die Tatsache, daß auch mehrere andere Autoren eine ganze Reihe von Fällen sammeln konnten, nämlich Kienböck 16, Guye 7, Müller 10 usw., möchten wir uns der Ansicht Kienböcks anschließen und glauben, daß der beschäftigte Praktiker dem Leiden öfter begegnet, wenn er darauf achtet sowie in den geeigneten Fällen ein Röntgenbild anfertigt und mit Sachkunde durchforscht. Die Zahl der bisher in der Literatur niedergelegten Fälle schätze ich auf 63. Dabei muß man allerdings bedenken, daß das Leiden überhaupt erst in der neueren Zeit und auch jetzt noch nicht allgemein bekannt geworden ist, und weiter, daß bei weitem nicht alle Autoren ihre Fälle beschreiben, zumal wenn sie nur über einzelne verfügen.

Was das Vorkommen des Leidens angeht, so müssen Geschlecht, Beruf, Alter und Körperseite besonders berücksichtigt werden. Nach Müller überwiegt das weibliche Ge-



schlecht; er fand nämlich unter 10 Fällen 2 Männer und 8 Frauen. Kienböck sah in der überwiegenden Mehrzahl Männer betroffen; er fand unter 20 fremden Fällen nur Männer und unter 16 eigenen 11 Männer und 5 Frauen. Guye notiert 5 Männer und 2 Frauen. Unter unseren Fällen ist das männliche und weibliche Geschlecht nahezu gleich vertreten. Desgleichen bei Frenkel-Tissot. Eine bestimmte Bevorzugung eines Geschlechts anzunehmen, erscheint nach dem bisher vorliegenden Material nicht angängig. Möglicherweise verhält sich aber die Sache so, daß beim männlichen Geschlecht die traumatischen und beim weiblichen Geschlecht die nichttraumatischen (professionellen) Fälle überwiegen.

Das Alter schwankt in weiten Grenzen. Nach Müller wird das 17.—27. Jahr betroffen. Auch Kienböck bemerkt, daß meist das 20.—30. Jahr erkrankt, jedenfalls nie die Zeit vor der Geschlechtsreife und selten die nach dem 30. Jahr, sowie daß das Leiden bei älteren Patienten meist mit dem Beginne lange, manchmal viele Jahre, zurückreicht. Das Alter der Patienten bei Guye betrug 24, 25, 25, 26, 30, 32 und 33 Jahre. Bei Frenkel-Tissot waren erkrankt ein 25jähriges Dienstmädchen und ein 31jähriger Tischler. In unseren Fällen handelte es sich um ein 18jähriges Mädchen, 23jährige Frau, 34-, 40- und 45jährigen Mann, bei welch letzterem das Leiden in seiner Entstehung 22 Jahre zurückzureichen scheint. Es scheint nach alledem, als wenn das Leiden, wenigstens in den meisten Fällen, in der Zeit nach der Pubertät beginnt; dies dürfte wohl kein Zufall sein, sondern mit der Knochenentwicklung und -ernährung zusammenhängen.

Die rechte Körperseite ist offenbar häufiger betroffen als die linke. Kienböck fand die Affektion 24mal rechts und 15mal links, Guye viermal rechts und dreimal links. Müller stets rechts außer in 1 Fall, Frenkel-Tissot und wir stets rechts. Die Bevorzugung der rechten Seite hängt wohl damit zusammen, daß die rechte Hand ebensowohl Traumen wie Dauerschädigungen mehr ausgesetzt ist als die linke.

Von besonderem Interesse ist die Berücksichtigung des Berufs. Bei Kienböck waren unter den Männern fast nur Arbeiter: Tagelöhner, Lehmschieber, Steinbrecher, Kutscher, Dachdecker, Maurer, Schlosser, Drechsler, Tischler, Mechaniker, Bäcker und Soldaten, und nur einer aus der nichtarbeitenden Bevölkerung, dieser aber mit allgemeiner Knochenbrüchigkeit, sowie unter den Frauen 4 Dienstmädchen und 1 Agentenfrau. Müller fand meist schwerarbeitende Patienten betroffen, namentlich solche aus der Landwirtschaft, und nur selten Nichtarbeitende, wie oben bereits genauer ausgeführt ist. Bei Frenkel-Tissot waren betroffen 1 Dienstmädchen und 1 Tischler. In unseren Fällen war einmal eine landwirtschaftliche Arbeiterin, dreimal Handarbeiter und einmal eine junge Frau betroffen.

Wie bei der Frage der Entstehung bereits ausgeführt ist, scheinen Beruf, Alter und Körperseite nicht ohne Bedeutung zu sein.

Bei den Symptomen können wir — wenigstens in den posttraumatischen Fällen — mit Müller im wesentlichen drei Stadien unterscheiden:

1. Stadium der Gelenkreizung für einige Tage bis Wochen.
2. Stadium verhältnismäßigen Wohlbefindens für einige Wochen bis Monate.
3. Eigentliches Krankheitsstadium mit akutem Nachschub und schließlich mit Dauerzustand in gemäßigter Form.

Im frischen Stadium posttraumatischer Fälle sind die Symptome im wesentlichen die einer Kontusion oder Distorsion, nämlich: Schmerz, Druckempfindlichkeit, Weichteilschwellung und Funktionsstörung, spez. Beweglichkeitsbeschränkung. Nach einigen Wochen bis Monaten verhältnismäßigen Wohlbefindens stellt sich das eigentliche Krankheitsbild ein, welches sich aus folgenden Symptomen zusammensetzt:

1. Schmerzen bei starken aktiven und vor allem passiven Bewegungen, ferner bei Anstrengungen (Schwerheben), Prellung usw., sowie bei Witterungswechsel.

2. Druckempfindlichkeit umschriebener Art in der Mondbeingegend volar und vor allem dorsal, und zwar ersteres besonders bei Überstreckung und letzteres bei Überbeugung

Zugleich besteht manchmal Zugschmerz (beim Anziehen an der Mittelhand) und Stauchungsschmerz (bei Beklopfen des dritten Mittelhandköpfchens der geballten Faust).

3. Weichteilschwellung in der Mondbeingegend volar und vor allem dorsal, und zwar mäßig, dabei nicht immer deutlich.

4. Beweglichkeitsbeschränkung nach allen Richtungen, vor allem volar und dorsal. Manchmal steht die Hand auch in Ulnaabduktion (Kienböck).

5. Eventuell knöcherne Prominenz des Mondbeins, proximal und distal davon Einsenkung.

6. Eventuell Krepitieren bei Bewegungen.

7. Eventuell Handwurzelverkürzung, meßbar durch Feststellung der Entfernung des unteren Speichenendes bzw. Griffelfortsatzes bis zum dritten Mittelhandgrundteil bzw. -köpfchen.

In späterer Zeit kommt dazu: Beeinträchtigung der Kraft der Hand (meßbar am Händedruckkraftmesser und vom Patienten auch selbst empfunden bei anstrengender Arbeit, z. B. Wäscheauswinden, Mähen, Heben, Heuaufladen usw.), sowie Muskelatrophie (meßbar an den Umfangsmassen an Oberarm, Unterarm und Mittelhand).

Das Röntgenbild zeigt in den meisten Fällen einen außerordentlich charakteristischen Befund. Freilich ist derselbe in den einzelnen Fällen nicht ganz gleich. Auch ist die Frage noch nicht genügend geklärt, welche Veränderung das Röntgenbild im Laufe der Zeit durchmacht und wie frische und alte Fälle aussehen. In frischen Fällen dürften die Veränderungen überhaupt noch fehlen oder sehr gering sein; es ist dies um so mehr anzunehmen als sonst solche Fälle bei den massenhaften Röntgenaufnahmen nach Verletzungen der Hand öfters gefunden werden müßten; andererseits werden frische Fälle wohl meist als Kontusion oder Distorsion aufgefaßt und daher nicht im frischen Stadium geröntgt werden, sondern erst im späteren Stadium bei Einsetzen von Beschwerden. In den ausgebildeten Fällen dürfte aber das Röntgenbild einen typischen Befund bieten und denselben auch lange bewahren.

Die Röntgenaufnahme wird am besten sowohl von der Fläche wie von der Seite vorzunehmen sein; doch genügt zur Diagnose das Flächenbild; eine vergleichende, am besten gleichzeitige Aufnahme der gesunden Seite erleichtert die Erkennung des krankhaften Befundes.

Das Röntgenbild zeigt am Mondbein Veränderungen sowohl in der Struktur wie in der Form, beides vor allem im proximalen Teil. Was die Struktur angeht, so ist die Bälkchenzeichnung gestört, und zwar entweder im Sinne der Verschattung (meist) oder im Sinne der Aufhellung, letzteres flecken- oder streifenförmig; namentlich im proximalen Teil sind diese Veränderungen erkennbar. Was die Form angeht, so bietet sich im wesentlichen das Bild ähnlich einer Kompressionsfraktur dar derart, daß der Knochen proximal-distal wie zusammengedrückt erscheint; manchmal erscheint er nach der einen oder anderen Seite abgeschrägt; auch bei der Seiten-(Kanten-)aufnahme sieht er abgeplattet und verbreitert aus zu einer sog. „Wurstform". Auch in der Form ist der proximale Teil am meisten verändert und die proximale Kontur weniger rundlich und weniger regelmäßig. Manchmal finden sich spitze Zacken. Manchmal ist das Mondbein in zwei oder mehrere Stücke zerteilt oder eine Ecke abgetrennt wie durch Sprünge oder Bruchlinien im Knochen. Vereinzelt hat man auch das Mondbein verschoben gefunden. Außerdem bestehen manchmal, aber anscheinend erst spät und nur in schweren Fällen, sowie gering, speziell beschränkt auf die Bandansatzstellen: Randveränderungen in Form oberflächlicher Abschleifungen oder Vorsprünge im Sinne der Arthritis deformans, sowie ähnliche an den Nachbarknochen: Speichengelenkfläche, Speichen- und Ellengriffelfortsatz, Kahnbein, Großvieleckbein, Dreieckbein und Kopfbein, schließlich auch geringe Verlagerungen bei Lockerung des Handgelenks, spez. Näherung des Griffelfortsatzes der Elle an das Dreieckbein und Steilstellung des Kahnbeins.

Die Diagnose kann auf Grund der klinischen Symptome von dem Kundigen gewöhnlich vermutet, aber doch nicht ganz sicher gestellt werden; erst das Röntgenbild entscheidet. In frischen Fällen z. B. unmittelbar nach dem Trauma ist die Diagnose wohl überhaupt nicht



möglich und hier ist auch das Röntgenbild anscheinend ergebnislos; diese Fälle gehen meist als Kontusion oder Distorsion. Erst später, und zwar vielleicht schon nach Tagen, meist aber erst nach Wochen bis Monaten sind die klinischen und röntgenologischen Zeichen in der oben beschriebenen Weise ausgeprägt, so daß die Diagnose möglich wird. Aber auch dann noch wird dieselbe oft genug verkannt und die Patienten gehen gewöhnlich von einem Arzt zum anderen, bis ein Röntgenbild angefertigt und richtig gedeutet wird. Neben dem Röntgenbild ist die isolierte Druckempfindlichkeit des Mondbeins besonders charakteristisch und läßt den nachdenkenden Arzt isolierte Schädigung des Mondbeins vermuten. Bezüglich des Röntgenbefundes ist unser Fall 3 recht bemerkenswert: Kurz nach der Verletzung hatte ein kundiger Facharzt im Röntgenbild keinen krankhaften Befund erkennen können; die von uns aufgenommenen Bilder ergaben $^1/_4$ Jahr später bereits Veränderungen und den typischen Befund nach 1 und $1^1/_4$ Jahren.

Differentialdiagnostisch kommen in Betracht teils Verletzungen, teils Entzündungen an der Handwurzel. Von den Verletzungen sind zu nennen: Kontusionen, Distorsionen, Frakturen und Luxationen, speziell solche an Kahn- und Mondbein sowie Speiche. Von Entzündungen stehen an erster Stelle Tuberkulose und Arthritis deformans. Was die Verletzungen angeht, so sind Frakturen und Luxationen bei exakter Untersuchung wohl auszuschließen; der Befund ähnelt zunächst dem einer Kontusion oder Distorsion, doch halten die Beschwerden auffallend lange an und die umschriebene Druckempfindlichkeit sowie später das typische Röntgenbild ergeben die Diagnose der Mondbeinaffektion. Was die Tuberkulose angeht, so hat man, wie De Quervain erwähnt, fälschlicherweise, aber begreiflicherweise in früherer Zeit oft an Tuberkulose gedacht; seitdem das Krankheitsbild der Lunatummalazie bekannt geworden ist, dürften allerdings solche Verwechslungen immer seltener werden. Die Arthritis deformans macht ganz ähnliche Erscheinungen wie unser Leiden im eigentlichen Krankheitsstadium und kann in letzterem nicht ohne weiteres abgegrenzt werden, zumal sie sich öfters anzuschließen pflegt; doch weist Alter, Vorgeschichte und vor allem der klinische und röntgenologische Befund in seiner Begrenztheit auf das Mondbein. Im einzelnen auf die differentialdiagnostisch in Betracht kommenden Affektionen hier einzugehen, ist nicht der Raum; hinsichtlich der Verletzungen verweise ich auf De Quervains „Spezielle chirurgische Diagnostik“.

Der Verlauf des Leidens ist ein chronischer mit fortdauernden, nach Trauma bzw. Anstrengung verstärkten Beschwerden. Die Prognose ist quoad sanationem nicht sehr gut, zum wenigsten zweifelhaft. Öfters, speziell im höheren Alter, scheint sich Arthritis deformans anzuschließen. Solche Veränderungen sind allerdings meistens wohl gering, sowie beschränkt auf das Mondbein und seine nächste Nachbarschaft. Wie oft und wie stark arthritische Veränderungen auftreten, ist überhaupt noch nicht genügend bekannt und muß durch weitere Beobachtungen auf Grund mehrfacher Nachuntersuchungen erst festgestellt werden. Gleiches gilt für die Prognose des Leidens überhaupt. Wir wissen nicht, wie viele Fälle leichter Art zur völligen Ausheilung kommen und wie oft in schweren Fällen Beschwerden bleiben. Jedenfalls scheinen leichte Fälle ausheilen zu können bei sachgemäßer Behandlung bzw. bei sachgemäßem Verhalten. Sind aber erst einmal deutliche Veränderungen im Röntgenbilde erkennbar, so scheinen jahrelange oder dauernde Beschwerden vorzukommen. Die Zahl der mit Beschwerden verbundenen Fälle wird auf 10 bis 25% geschätzt. Von Beschwerden sind zu nennen: Schmerzen, Beweglichkeitsbeschränkung, Kraftlosigkeit und Muskelatrophie, sowie dadurch Behinderung bei schwerer Arbeit. Diese Folgen scheinen auch trotz Operation (s. u.) fortzubestehen, namentlich wenn letztere spät ausgeführt wird.

Die Therapie ist in frischen Fällen eine ähnliche wie bei Kontusionen und Distorsionen der Hand; sie besteht in Ruhigstellung durch Schiene und Umschläge, später in Bädern, Heißluft, Glühlicht usw., Massage und Bewegungsübungen, sowie Bandage um das Handgelenk. In älteren Fällen ist eine Behandlung wie bei Arthritis deformans ratsam, nämlich: Schonung, Wickelung, Wärme, Massage und Bewegungen. Wenn man eine Konstitutionsanomalie als Vor-

bedingung für das Leiden annimmt, so erscheint eine allgemeine Behandlung mit Luft, Sonne, Ernährung, sowie Medikamenten: Lebertran, Phosphor, Kalzium und dgl. des Versuches wert. Auch Organ-(Schilddrüsen-)präparate könnten in geeigneten Fällen gegeben werden.

In schweren Fällen, wenn die konservative Therapie versagt, ist die operative in Erwägung zu ziehen: Exstirpation des erkrankten Mondbeins. Einzelne Autoren raten bereits im akuten Stadium zur Operation: Schnitzler, Hirsch, Müller u. a. Die meisten Autoren empfehlen die Operation aber erst im Spätstadium bei Andauern der Beschwerden: Kienböck. In solchen Fällen haben mit Erfolg operiert: Baum, v. Gaza, Guye, Frenkel-Tissot und Vöckler. Im Fall Frenkel-Tissot war der Erfolg 3 Monate nach der Operation kein sehr guter, speziell die Bewegungseinschränkung der Hand nicht gebessert, wenn auch Patient wieder seinem Beruf als Schreiner nachging. Guye hat bei Vergleich der nachuntersuchten zwei operierten Fälle mit einem nichtoperierten den Eindruck, daß der Vorteil eher auf seiten der Operation liegt, wennschon die Entfernung des Lunatum die Ausbildung leichter deformierender Veränderungen nicht hintanhalten konnte. Nach Müller ist beachtenswert, daß der einzige seiner Fälle, welcher sich bei der Nachuntersuchung nach 4—5 Jahren als beschwerdefrei erwies, der operierte war; in diesem Falle war, was ihm wichtig erscheint, nicht der ganze Knochen exstirpiert worden, sondern nur das Kalk- und Knochentrümmerfeld ausgeräumt unter Schonung der erhaltenen Knochenschale. Die übrigen Autoren haben den Knochen ganz entfernt. Eine weitere Frage ist die, wann man operieren soll. Es erscheint ratsam, nicht zu lange zu warten, jedenfalls nicht so lange, bis arthritische Veränderungen eintreten können; aber freilich schließt die Operation nicht aus, daß sich trotzdem arthritische Veränderungen bilden, wie Guye bemerkt hat. Ob und in welchen Fällen die Operation notwendig ist, läßt sich heute wohl überhaupt noch nicht sagen. Die Operation ist als solche ja nicht gefährlich oder schwierig, bedeutet aber doch immerhin einen recht erheblichen Eingriff in den feineren Mechanismus des Handgelenks. Man wird sie überhaupt nur ausführen, wenn erhebliche Beschwerden: Schmerzen und Beweglichkeitsstörungen vorhanden sind und wenn eine längere konservative Behandlung versagt hat. Jedenfalls gibt es Fälle, welche auch ohne Operation zur Ausheilung kommen, vergleiche zur Verth. Im übrigen müssen weitere Beobachtungen abgewartet werden, bis man Regeln aufstellen kann, in welchen Fällen und zu welcher Zeit operiert werden soll, und bis man sagen kann, wie die Prognose ohne und mit Operation ist.

Zur Technik der Operation (Mondbeinexstirpation) ist nicht viel Besonderes zu sagen. Man geht im allgemeinen vor wie bei der typischen Handgelenkresektion, nur schonender. Blutleere wurde von uns nicht angewandt, dagegen wohl von Guye und von Frenkel-Tissot. Lokalanästhesie dürfte zur Schmerzbetäubung nicht ganz ausreichen; man wird in der Regel, wie Guye und Frenkel-Tissot getan haben, Narkose anwenden, wenn man nicht Plexus- oder Querschnittsanästhesie benutzen will. Eingehen ins Gelenk erfolgt wohl am besten vom dorsalen, und zwar dorso-radialen Schnitt, welchen Guye, Frenkel-Tissot und wir ausführten, während der volare Schnitt bei Mondbeinverrenkung gewählt wird, wobei er sich uns in 2 Fällen bewährte. Das weitere Vorgehen ähnelt dem bei Handgelenkresektion; nur beschränkt man sich dabei auf die Mondbeingegend. Freilich ist bei kleinem Schnitt das Auffinden des Mondbeins nicht ganz leicht, aber doch wohl gut möglich, wenn man sich an die Radiusgelenkfläche hält. Das Mondbein wird alsdann an seinen Bandansatzstellen mit dem Messer umschnitten und mit dem Elevatorium herausgehebelt. Beim Umschneiden und Herausheben muß man achtgeben, daß das Dreieckbein nicht mit herauskommt, wie es Frenkel-Tissot begegnete und auch uns zu begegnen drohte. Es folgt sorgfältige Blutstillung. Die Lücke, welche nach Entfernung des Mondbeins zurückbleibt, wird am besten mit einem frei tranplantierten Fettlappen in Haselnußgröße vom Oberschenkel ausgefüllt, wie wir, sowie Frenkel-Tissot und Baum ebenfalls es getan haben; denn die dadurch erzielte Ausfüllung der starrwandigen Höhle dürfte am besten einerseits die glatte Heilung bewerkstelligen, andererseits die spätere Deformierung, sowie Verwachsung im Handgelenk verhüten. Die Wunde wird

geschlossen durch Naht in Etagen. Glasdrain, welches Guye anwandte, ist wohl nicht nötig und nicht ratsam. Kompressionsverband. Volare Pappschiene in leichter Dorsalflexion der Hand bis zu den Fingergrundgliedern für 8 Tage. Dann allmählich gesteigerte Mediko-Mechanik mit Bädern, Glühlicht usw., Massage, Elektrisieren und Bewegungsübungen.

Zusammenfassung:

Wenn wir im Vorstehenden den Versuch unternommen haben, das Krankheitsbild der Lunatummalazie, welchem unseres Erachtens neben der einfachen Fraktur und ihren Folgezuständen eine besondere Stellung einzuräumen ist, in seinen charakteristischen Einzelheiten zu schildern, so sind wir uns wohl darüber klar, daß ein abschließendes Urteil noch nicht erlaubt ist, vielmehr weitere Beiträge zu dem Leiden wünschenswert sind. Insbesondere ist die Frage zu entscheiden, ob stets ein schweres zur Fraktur des Knochens führendes Trauma zur Auslösung der Krankheit notwendig ist und wie die Heilungsverhältnisse bei solchen Brüchen sind oder ob und in wieviel Fällen Frakturen ausgeschlossen werden können und ob in diesen Fällen geringere Traumen wie bei Kontusion und Distorsion genügen und ob es schließlich Fälle gibt, in welchen sich das Leiden ohne jegliche Verletzung allmählich entwickelt, ferner unter welchen Verhältnissen dies statt hat und ob Druckwirkung durch schwere Arbeit im Sinne der Belastungsschädigung angeschuldigt werden darf. Im Zusammenhange ist die Frage zu erörtern, ob und wie häufig sekundäre Frakturen vorkommen. In dieser Frage, sowie in der Frage der Symptomatik, Diagnose, Prognose und Therapie sind weitere klinische histologische und röntgenologische Beiträge erwünscht. Dabei ist besonders darauf zu achten, wie alt der Krankheitsprozeß ist. Ferner ist zu untersuchen, wie sich die frischen Fälle verhalten, insbesondere ob und wie oft leichte Fälle ohne sekundäre Frakturen und ohne sonstige Folgen einschließlich Deformierung vorkommen. Schließlich ist die Prognose und Therapie weiter zu klären dahin, ob und wie oft Spontanheilung erfolgt, ob und wann operiert werden soll.. Zu allen diesen Studien auf Grund weiterer Beobachtungen will die vorliegende Arbeit anregen. Soviel glauben wir aber heute schon sagen zu können: die Lunatummalazie ist eine typische Erkrankung, welche neben der Fraktur ihre Berechtigung hat und welche typische Symptome klinisch und röntgenologisch aufweist, einen besonderen Verlauf nimmt und eine besondere Prognose und Therapie verlangt, so daß der Praktiker sie kennen muß.

Nachtrag bei der Korrektur:

Mittlerweile kamen noch 2 weitere Fälle zur Beobachtung; sie boten im wesentlichen den gleichen klinischen und röntgenologischen Befund wie die 5 obengenannten.

1. 23 jähr. Dienstmädchen; erkrankt seit 2 Jahren im Anschluß an Fall auf die rechte Hand.

2. 20 jähr. Arbeiterin; erkrankt seit ca. 1 Jahr im Anschluß an Stroheinbinden mit Verdrehung der linken Hand; der 14 Tage später hinzugezogene Arzt nahm Verstauchung an; seit 8 Tagen Wiederauftreten stärkerer Beschwerden.

Literatur.

Baum: Über die traumatische Affektion des Os lunatum und naviculare carpi. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 87, S. 568, 1913.

Derselbe: Über die sog. Ostitis des Os lunatum. Vereinigung nordwestd. Chir., Kiel, 21. VI. 1913, ref. Zentralbl. f. Chir., 1913, Nr. 36, S. 1405.

Ebermayer: Über isolierte Verletzungen der Handwurzelknochen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 12, S. 1, 1907.

Finsterer: Der isolierte Bruch des Mondbeins. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 64, S. 85, 1908, und 80. Vers. d. Naturf. u. Ärzte, Köln 1908, ref. Zentr. f. Chir., 1908, Nr. 49, S. 1473.

Frenkel-Tissot: Beitr. z. Frage der traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum manus. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 21, S. 536, 1914.

Friedrich: Chirurgie des Handgelenks und der Hand im „Handbuch der praktischen Chirurgie", 4. Aufl., Stuttgart 1914, S. 358.
v. Gaza: Über die sekundären Veränderungen („traumatische Malazie") nach Fraktur des Os lunatum und Os navic. carpi. Münch. med. Wo., 1914, Nr. 41, S. 2051.
Guye: Der Kompressionsbruch und die traumatische Erweichung des Mondbeins. D. Zeitschr. f. Chir., Bd. 130, S. 118, 1914.
Kienböck: Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö., Bd. 16, S. 77, 1911.
Müller: Über die Erweichung und Verdichtung des Os lunatum — eine typische Erkrankung des Handgelenks. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 119, S. 664, 1920.
Plunger: Zwei Fälle von isolierter Mondbeinfraktur. Wiener klin. Wo.. 1914, Nr. 33, S. 1213 und ref. Zentralbl. f. Chir., 1914, Nr. 46, S. 1681.
Preiser: Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Os naviculare carpi. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö., Bd. 15, S. 189, 1910.
Derselbe: Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Str., Bd. 17, S. 360, 1911.
De Quervain: Spezielle chirurgische Diagnostik. 6. Aufl., Leipzig 1919, S. 653.
Therstappen: Über traumatische Malazie des Os navic. und lunatum. Festschr. z. Feier des 10jähr. Bestehens d. Akad. f. prakt. Med. Köln, 1915, S. 254.
Derselbe: Zur traumatischen Malazie der Handwurzelknochen. Fortschr. a. d. Geb. d. Rö., Bd. 24, S. 108, 1916/17.
Wollenberg: Knochenzyste im Os navic. Berl. klin. Wo., 1911, Nr. 14, S. 616.

Aus der II. chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg (leitender Oberarzt Dr. Reinecke).

Beitrag zur Ätiologie der Köhlerschen Erkrankung der Metatarso-Phalangealgelenke.

Von

Dr. **Walter Klett**, Sekundärarzt der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXXVI.)

Die Mitteilungen über Fälle der von Köhler zuerst beschriebenen und nach ihm benannten Erkrankung des zweiten Metatarso-Phalangealgelenkes häufen sich in letzter Zeit auffallend. Ob dies lediglich darauf beruht, daß jetzt sorgfältiger untersucht wird und durch den häufigeren Gebrauch der Röntgenplatte auch da noch Befunde erhoben werden, wo früher lediglich die Diagnose auf Kontusion oder rheumatische Beschwerden gestellt wurde oder ob tatsächlich seit dem Kriege und vielleicht als Folge desselben gewisse Knochenerkrankungen häufiger als früher auftreten, dürfte nicht ohne weiteres zu entscheiden sein, zumal wir bisher über die Ätiologie und die pathologisch-anatomische Grundlage dieses Erkrankungsprozesses so gut wie nichts wissen. Da ich Gelegenheit hatte, einen in diese Erkrankungsgruppe gehörenden Fall genauer zu beobachten und auch histologisch zu untersuchen, der vielleicht geeignet ist, neue Gesichtspunkte über die bisher noch dunkle Ätiologie dieses Leidens zu bringen, so sei er hier kurz mitgeteilt.

Georg T., 17 Jahre alt, Elektrikerlehrling, aufgenommen 12. 1. 1922.

Anamnese: Eltern leben und sind gesund, ebenso Geschwister. Keine tuberkulöse Belastung in der Familie. Ist früher nie ernstlich krank gewesen. Seit Juni 1920 bestehen Schmerzen im linken Fuße, zunächst nur beim Springen, im Laufe der Zeit auch bei ungeschickten Bewegungen und bei längerem Gehen. Jetzt bestehen dauernd geringe Schmerzen im Grundgelenk der dritten Zehe. Er turnt sehr viel, ist Wandervogel und macht als solcher große Ausflüge, an denen er allerdings in letzter Zeit nicht mehr teilnehmen konnte. Ein bestimmtes stärkeres Trauma ist ihm nicht bekannt.

Befund: Gesund aussehender junger Mensch, innere Organe o. B. Äußerlich ist zurzeit am linken Fuße nichts zu sehen. Doch gibt der sehr intelligente Patient an, daß die Gegend des linken dritten



Grundgelenks nach längerem Gehen leicht geschwollen sei. Es besteht eine ausgesprochene Druckempfindlichkeit des Köpfchens des Metatarsus III, desgleichen typischer Stauchungsschmerz bei Stoß von vorn auf das Gelenk. Aktive und passive Beweglichkeit des Gelenks ist frei, aber leicht schmerzhaft. Es besteht ein Pes planus mäßigen Grades beiderseits.

Die Diagnose wurde zunächst auf eine Fraktur des Metatarsus III gestellt. Aufklärung brachte erst das Röntgenbild.

Röntgenbild (Figur 1): Die Gelenkfläche der Basis der Grundphalanx ist etwas gestreckter als die Norm, verläuft auch ganz leicht unregelmäßig und in etwas schiefer Ebene. Die normale Höhlung scheint etwas abgeflacht zu sein. Der Gelenkspalt ist im Vergleich zu den anderen Gelenken bedeutend verbreitert, und zwar die laterale Seite um mehr als das Doppelte der medialen, so daß eine dreieckige Figur des Gelenkspaltes resultiert. Der Kopf des Metatarsus III hat seine normale Form völlig verloren. Er ist deutlich eingedrückt und erscheint ganz bedeutend verkleinert, so daß eine Verkürzung des ganzen Metatarsus dadurch verursacht wird. Seine Gelenkfläche zeigt nicht mehr die normale Rundung, die die anderen Metatarsusköpfchen sowohl rechts wie links aufweisen, sie ist abgeflacht, und zwar lateral mehr als medial mit einer ausgesprochenen Delle in der Mitte. Auch seitlich an den Ansätzen der Gelenkkapsel bestehen schwere Veränderungen, die sich in einer leichten Wulstbildung und unregelmäßiger Konturierung äußern. Die normale Bälkchenzeichnung der ganzen Epiphyse ist verwischt. In ihrer Mitte zeigt sich eine etwa erbsengroße, annähernd dreieckige Aufhellung mit der Basis nach der Epiphysenlinie zu. Die Diaphyse ist ganz leicht verbreitert, insbesondere fehlt die als Hals bezeichnete Verjüngung des Metatarsus vollkommen.

Wir sehen also, daß mit Ausnahme einiger Kleinigkeiten eine fast völlige Übereinstimmung mit den von Köhler für seine Erkrankung als charakteristisch geforderten Kennzeichen besteht und zögerten deshalb auch nicht, die Diagnose „Köhlersche Erkrankung" zu stellen, trotzdem das Leiden in unserem Falle den III. Metatarsus betraf. Köhler selbst spricht in seiner grundlegenden Arbeit, vorgetragen auf dem Röntgenkongreß 1920, ausdrücklich vom zweiten oder dritten Metatarso-Phalangealgelenk, und auch einige der späteren Beobachter haben sich ihm angeschlossen. Gleichwohl ist es üblich geworden, von einer typischen Erkrankung des II. Metatarso-Phalangealgelenks zu sprechen, und in der Tat scheint auch ein anderer Sitz bisher nicht beobachtet worden zu sein, mit Ausnahme einer Abbildung, die Axhausen zu einer kurzen vorläufigen Mitteilung über diese Erkrankung bringt, in der der III. Metatarsus als erkrankt eingezeichnet ist. Irgendeine Bemerkung macht Axhausen über diesen Befund nicht. Die Deutung, die ich auf Grund meiner Untersuchungen dieser Fällen glaube geben zu dürfen, lassen eine Beschränkung nur gerade auf das II. Metatarso-Phalangealgelenk nicht zu; zwingende stichhaltige Gründe sind auch von anderen Autoren nicht mitgeteilt worden. Ich glaube, man wird deshalb in Zukunft von der Bezeichnung „Erkrankung des II. Metatarso-Phalangealgelenks" absehen müssen und ich habe diese Konsequenz auch bereits bei Betitelung meiner Abhandlung gezogen.

Da die lange Dauer des Leidens — über $1^1/_2$ Jahre — eine Besserung nur durch konservative Behandlung nicht versprach, wurde dem Patienten die Operation vorgeschlagen und am 16. 1 das Metatarso-Phalangealgelenk III in toto reseziert. Wundheilung per primam. Patient kann am 4. 2. geheilt ohne Beschwerden entlassen werden. Das entfernte Gelenk bot makroskopisch zunächst keinen auffälligen Befund, die Gelenkfläche war glatt, sie zeigte keine Auflagerungen. Beim Anlegen eines Durchschnittes fiel eine eigenartige braungelbe Verfärbung des Knochenmarks auf. Fixierung, Entkalkung usw. in üblicher Weise, Färbung nach den gebräuchlichsten Methoden.

Histologischer Befund:

Die Knochenbälkchen der Diaphyse erscheinen normal. Zwischen ihnen überall regelrechtes, normales Fettmark. Distal von der Epiphysenlinie findet sich auch noch zunächst normales Fettmark, welches aber allmählich immer zellreicher wird. In den direkt an die Epiphysenlinie grenzenden Partien findet sich ein aus spindelförmigen Bindegewebszellen mit viel Interzellularsubstanz zusammengesetztes Gewebe zwischen den Knochenbälkchen angeordnet, anscheinend ohne diese zu schädigen. [illegible]e näher man aber der als Aufhellung bereits im Röntgenbilde imponierenden Stelle nahe der Gelenkfläche kommt, um so interessanter wird das Bild. In unmittelbarer Nähe der Knochenbälkchen finden sich im[illegible]er zahlreicher Osteoklasten, die Bälkchen selber verlieren ihren sonst immer sehr regelmäßigen Osteoblastensaum und erscheinen lakunär angenagt und angefressen (siehe Figur 2). So entstehen teilw[illegible]se tiefe Mulden in den einzelnen Bälkchen, in denen Riesenzellen vom Osteoklastentyp liegen. Das [illegible]ischengewebe selbst besteht hier aus reinen Spindelzellen, die fast sarkomartig aussehen und die v[illegible] einem

dichten Kapillarnetz durchsetzt sind. Dieser Prozeß läßt sich in den verschiedensten Stadien verfolgen. Von eben an der Grenze normaler Knochenresorption stehenden Beginn bis zu einer Stelle, wo ein Knochenbälkchen völliger Auflösung anheimgefallen ist und man nur noch einige Osteoidtrümmer, umgeben von zahlreichen Osteoklasten, sieht (Figur 3). Noch hochgradiger erscheint die Mitte dieses ganzen Prozesses verändert, hier besteht lediglich ein rein zelliges Gewebe mit völligem Verlust jeglicher Knochensubstanz, bestehend zum Teil aus einer Art Fasermark mit Spindelzellen und reichlicher Interzellularsubstanz, zum Teil aus einem zelligen Granulationsgewebe mit zahlreichen Riesenzellen vom Osteoklastentyp. Das überall sehr stark entwickelte Kapillarnetz hat stellenweise zu kleinen Blutaustritten ins Gewebe geführt (Figur 4 und 5). Die zellreichsten Partien erinnern durchaus an das Bild eines Riesenzellensarkoms. Nekrotische Partien sind an keiner Stelle wahrzunehmen.

Fassen wir unseren Befund kurz zusammen: Verwandlung des normalen Fettmarks in ein teils faseriges, teils zelliges Bindegewebe, mit reichlich Riesenzellen von Osteoklastentyp, Schwund der Knochenbälkchen durch lakunäre Resorption, Auftreten von an Riesenzellensarkom erinnernden Partien, so haben wir histologisch das typische Bild einer Ostitis fibrosa im Sinne Recklinghausens vor uns.

Dies ist ein Befund, wie er bisher bei der Köhlerschen Erkrankung noch nicht erhoben worden ist und der zunächst im Widerspruch zu allen bisherigen Mitteilungen zu stehen scheint. Überblicken wir aber das veröffentlichte Material in ätiologischer Hinsicht, so müssen wir zugeben, daß die Ergebnisse pathologisch-anatomischer Untersuchungen recht dürftige sind. Unger, Weill, Fischer u. a. haben ja das operativ gewonnene Material histologisch untersuchen lassen bzw. selbst untersucht, doch haben sie lediglich negative Ergebnisse erzielt, indem sie Tuberkulose und Syphilis als das am meisten Erwartete mit Sicherheit ausschlossen. Soviel war aber auch nach dem Röntgenbefunde klar, daß für Tuberkulose oder Syphilis, also die infektiösen Granulome, klinisch und röntgenologisch keine Anhaltspunkte vorlagen. Ich selbst bin im Besitze eines Falles von frischer Tuberkulose des Metatarsus II, welcher aber ein ganz anderes Bild bietet und dessen Diagnose nicht auf die geringsten Schwierigkeiten gestoßen ist.

Die traumatische Ätiologie, deren Ausschluß sehr viel größere Schwierigkeiten gemacht hat, darf jetzt wohl als erledigt gelten, einzig Weill tritt auf Grund seines eigenartigen Falles dafür ein. Aber abgesehen davon, daß auch hier die histologische Untersuchung nichts für eine Fraktur Charakteristisches ergeben hat, wäre es ja sehr wohl denkbar, daß tatsächlich auch einmal eine richtige Fraktur an diesem Gelenk vorkommen könnte und daß somit Weills Fall gar nicht der echten Köhlerschen Erkrankung zuzurechnen wäre. Die Anamnese — heftiger Schmerz im Anschluß an eine Sprungübung — würde ganz dafür sprechen, ebenso wie die eigenartige Subluxationsstellung des Gelenks, die in keinem der bisher beschriebenen Fälle beobachtet wurde, sonst weist gerade die Anamnese aller übrigen Beobachtungen auch nicht die Spur eines Anhaltspunktes für eine traumatische Möglichkeit auf. Verwirrend mag die Tatsache gewirkt haben, daß in gewissem Sinne manche der Veränderungen, hauptsächlich wohl das Eindrücken der Kopfkappe des Metatarsus, tatsächlich als Folge eines chronischen Traumas anzusehen ist. Es darf dabei aber nicht außer acht gelassen werden, daß es sich hier mit Sicherheit um einen sekundären Vorgang handelt. Die Kopfkappe wird eingedrückt, weil im Köpfchen des Knochens sich ein pathologischer Prozeß festgesetzt hat, der bereits zu weitgehenden Zerstörungen geführt hat, so daß schließlich durch den Gebrauch im täglichen Leben dem Träger gar nicht bewußt ein Einsinken des Knochens eintritt, also eine sekundäre Schädigung auf einem pathologisch bereits schwer geschädigten Boden.

Die Auffassung, die jetzt wohl allgemein geteilt wird ist die, die Ursache entweder in statisch-mechanischen oder in Wachstumsstörungen im Sinne spätrachitischer oder osteomalazischer Disposition zu suchen. Hierfür spricht vor allem die Tatsache, daß in bezug auf das Alter der betroffenen Patienten eine eigenartige Übereinstimmung herrscht, sie stehen fast ohne Ausnahme im Pubertätsalter, also gerade die Zeit, die zu Erkrankungen dieser Art besonders neigt. Fromme spricht von einer malazischen Knochenerkrankung, Liek, der zuerst ein Anhänger der traumatischen Genese gewesen ist, ändert in einer neueren Arbeit seinen Stand-

punkt und nimmt eine Funktionsstörung der Epiphysen an, zurückzuführen auf Störungen der inneren Sekretion und bezeichnet den Erkrankungsprozeß als eine hormonale Störung. Wenn ich auch glaube, daß gerade die beiden von ihm mitgeteilten Fälle diese, seine Ansicht, infolge irriger Deutung des röntgenologischen und histologischen Bildes nicht stützen können, diese vielmehr der von Axhausen vertretenen Auffassung, auf die ich gleich zurückkomme, zugezählt werden müssen, so erkenne ich die von ihm aufgestellte Theorie für meinen und eventuell ähnliche Fälle voll und ganz an. Die Stellung der Ostitis fibrosa im System der Knochenerkrankungen ist noch durchaus unsicher und unklar; ohne näher auf dieses schwierige Gebiet einzugehen, soll nur soviel gesagt werden, daß sie neuester Anschauung nach den malazischen Knochenerkrankungen, der Rachitis der Osteomalazie und der Osteoporose sehr nahe zu stehen scheint. Störungen endokriner Drüsen sind ja bei Ostitis fibrosa einwandfrei nachgewiesen. Ich erinnere an die Epithelkörperchentumoren, die in einzelnen Fällen gefunden worden sind. Es darf also nicht überraschen, daß der eine oder andere Fall von Köhlerscher Erkrankung sich pathognomonisch als eine Ostitis fibrosa erweisen sollte und es wäre nicht uninteressant, daraufhin nochmals die histologischen Präparate durchzumustern. Es soll, das sei ausdrücklich bemerkt, nicht behauptet werden, daß alle Fälle von sogenannter Köhlerscher Erkrankung auf dem Boden einer Ostitis fibrosa entstehen, daß aber eine solche Möglichkeit besteht, glaube ich durch meinen Fall bewiesen zu haben.

Daß eine einheitliche Ätiologie überhaupt wohl nicht vorhanden ist, zeigen zwei Fälle, die von Axhausen in einer kurzen Arbeit über Vorkommen und Bedeutung epiphysärer Ernährungsunterbrechungen bei Menschen unter Hinweis auf eine demnächst erscheinende ausführliche Arbeit mitgeteilt werden. Axhausen findet in zwei Fällen von Metatarsuserkrankung eine epiphysäre Keilnekrose mit total nekrotischen Knochen und Mark bei leidlich erhaltenem Knorpelüberzug und Abgrenzung dieses toten Keilbezirks gegen die lebende Spongiosa durch Granulationsgewebe, daneben die Kennzeichen sekundärer Arthritis deformans. Er deutet diesen Befund entstanden durch einen embolisch-mykotischen Gefäßverschluß einer epiphysären Endarterie ohne angehende Infektion und erklärt so in verständlicher Weise das Zustandekommen dieser eigenartigen Knochenerkrankung, besonders auch die Mitbeteiligung der Metaphyse. Durch diesen Befund, der absolut einwandfrei ist, findet sicher ein Teil dieser Erkrankungsfälle seine Erklärung; ich glaube als sicher annehmen zu müssen, daß, soweit das Studium der Literatur ein Urteil zuläßt, die beiden von Liek mitgeteilten Fälle dieser Axhausenschen Form zuzurechnen sind. Die Frage ist nur, ob sich alle Fälle damit erklären lassen, und das scheint mir doch nach den bisherigen Befunden mehr als zweifelhaft zu sein, ganz abgesehen davon, daß der von mir hier mitgeteilte Fall ein völlig anderes Bild bietet. Unwahrscheinlich erscheint mir die Annahme Axhausens einer so häufig vorkommenden mykotischen Embolie ohne seine natürliche Folge, die Abszedierung. Ich will das Vorkommen natürlich nicht völlig leugnen, daß aber alle die zahlreichen in letzter Zeit beobachteten Fälle von Erkrankung des II. und III. Metatarso-Phalangealgelenks als Folge einer blanden Embolie aufzufassen sind, ist doch nicht anzunehmen.

Wir werden also damit rechnen müssen, daß verschiedene ätiologische Momente bei dieser Erkrankung eine Rolle spielen können. Eine dieser glaube ich einwandfrei nachgewiesen zu haben. Weitere Untersuchungen, die sich vor allem auf exakte pathologisch-anatomische Untersuchungen zu stützen haben, werden endgültige Aufklärung bringen.

Zusammenfassung.

Ein Fall, der röntgenologisch alle Kennzeichen der Krankheitserscheinungen des Metatarso-Phalangealgelenks bot, die als Köhlersche Erkrankung bezeichnet werden, erwies sich histologisch als eine typische Ostitis fibrosa.

Diese kann aufgefaßt werden als Folgeerscheinung einer innersekretorischen Störung (hormonale Störung im Sinne Lieks).

Es ist unberechtigt, von einer typischen Erkrankung des zweiten Metatarso-Phalangealgelenks zu sprechen, da die Krankheit auch an den anderen, hier dritten Zehengrundgelenken ihren Sitz haben kann.

Nachtrag bei der Korrektur.

Während der Abfassung und Drucklegung der vorliegenden Arbeit kam auf der äußeren Abteilung unseres Krankenhauses ein weiterer Fall von Köhlerscher Krankheit der Metatarsophalangealgelenke zur Aufnahme, dessen histologische Untersuchung jetzt soweit gediehen ist, daß sie noch berücksichtigt werden kann. Es handelte sich um ein 14jähriges, als Blumenbinderin beschäftigtes Mädchen, die im Sommer 1921 angeblich eine eiternde Fistel auf dem rechten Fußrücken gehabt hat. Diese habe vier Wochen lang sezerniert und sich dann von selbst geschlossen. Die Beschwerden, die in Schwellung des Fußes und Schmerzen beim Gehen bestanden, hätten aber trotzdem nicht aufgehört, so daß sich die Patientin im Juli 1922 zur Aufnahme ins Krankenhaus entschloß.

Befund: Gut entwickeltes, kräftiges Mädchen, innere Organe o. B. Über dem Kopf des Metatarsus II eine etwa kirschkerngroße Narbe, deutlich zwei ältere, jetzt geschlossene Fisteln zeigend.

Röntgenbefund der rechten zweiten Zehe: (Aufgenommen am 14. 7. 22.) Das Köpfchen des Metatarsus II zeigt sich verändert. Es findet sich eine Eindellung der Kontur. Ausgesprochene Sklerosierung; nur auf der Großzehenseite einige Spongiosaverschiebungen, die für Knochenherde sprechen. Keine Atrophie. Der Gelenkspalt ist deutlich verbreitert und inkongruent. Der normale Hals des Köpfchens fehlt. Der Metatarsus ist im ganzen, besonders im Vergleich zu den anderen, dicker als normal, betrifft vor allem die Corticalis. Dieser Vorgang ist besonders deutlich in der Diaphyse ausgesprochen. Es handelt sich somit einwandfrei um eine jener, von Köhler zuerst beschriebenen Erkrankungen der Metatarsophalangealgelenke, diesmal wieder, wie meistens, des zweiten Grundgelenks. Da wir uns von einer konservativen Therapie nichts versprachen, wurde am 21. 7. die Resektion des Köpfchens des Metatarsus II vorgenommen. Das Präparat zeigt die Gelenkfläche des Köpfchens vollständig intakt. Eine ziemlich starke Corticalis und auf der einen Seite eine geringe Eindellung. (Glatte Wundheilung, beschwerdefrei am 28. 7. entlassen.) Mit Recht durfte man auf das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung gespannt sein. Sie ergibt nun ganz einwandfrei eine absolut typische Ostitis fibrosa. Auf Einzelheiten soll hier nicht näher eingegangen werden, die beigelegten Mikrophotogramme sprechen wohl für sich selbst, nur soviel sei gesagt, daß das sarkomartige Granulationsgewebe und die Knochenresorption durch Riesenzellen vom Osteoklastentyp geradezu ideal im histologischen Bilde hervortreten. An der Diagnose Ostitis fibrosa ist also noch weniger zu zweifeln, wie im ersten Falle. Wenn wir uns nun der auffallenden Mutationsmöglichkeiten des Ostitisfibrosa-Gewebes erinnern, wie sie besonders Sauer in seiner Arbeit mehrfach hervorgehoben hat, so läßt es sich vielleicht ganz gut erklären, warum das Rätsel, welches bis jetzt die Köhlersche Erkrankung in sich birgt, trotz mehrfacher, auch histologischer Untersuchungen, nicht gelöst worden ist. Es kommen ja nach Sauer bei der Ostitis fibrosa in ziemlich raschem Wechsel alle Übergänge von einem ziemlich indifferenten Fasermark, bis zu ausgesprochenem Riesenzellensarkom vor. Es darf wohl als ausgeschlossen gelten, daß zufällig bei zwei, für Köhlersche Erkrankung charakteristischen röntgenologischen Befunden histologisch einwandfrei Ostitis fibrosa nachgewiesen wird. Es kann nunmehr kein anderer Schluß gezogen werden, als daß tatsächlich die Köhlersche Erkrankung mit einer Ostitis fibrosa identisch ist und daß abweichende histologische Befunde auf die große Mutationsfähigkeit der Ostitis fibrosa bezogen werden müssen. Damit haben wir einen großen

Schritt vorwärts getan, vor allem, was die Therapie anbetrifft. Es wird in Zukunft genügen, den erkrankten Knochen freizulegen und auszukratzen, wie wir dies auch sonst bei der Ostitis fibrosa zu tun pflegen, vorausgesetzt, daß jetzt tatsächlich diese Identität allgemein anerkannt wird.

Auf die bereits erwähnten Befunde Axhausens, der eine von meiner Ansicht ganz abweichende Erklärung dieser Erkrankung in der M. M. W. angedeutet hat, einzugehen, wird mir erst möglich sein, wenn die betreffende Arbeit im Druck erschienen ist.

Meine Befunde lassen eine andere Deutung, als die angegebene, jedenfalls nicht zu.

Hierzu 3 Abbildungen:

Fall 2: Röntgenaufnahme des gesunden Fußes.

Fall 2: Röntgenaufnahme des kranken Fußes.

Fall 2: Mikrophotogramm einer für Ostitis fibrosa charakteristischen Stelle (zahlreiche Osteoklasten, Reste von osteoidem Gewebe).

Literatur.

Valentin, Beitrag zur Köhlerschen Erkrankung des II. Metatarso-Phalangealgelenks. (Fortschr. a. d. Geb. d. Rtgstr. Bd. 29, Heft 2.)

Liek, Epiphysenerweichung im Wachstumsalter. (Arch. f. klin. Chirurgie 119, Heft 2.)

Axhausen, Münchener Med. Wochenschr. 1922, Nr. 24.

Sauer, Über Ostitis fibrosa. (D. Z. f. Chir. 170. Bd.)

Sonst siehe Literatur bei Valentin.

Aus der medizinischen Universitätsklinik zu Königsberg i. Pr. (Direktor: Geheimrat Matthes).

Zur Kenntnis der Osteoarthropathie hypertrophiante pneumique mit besonderer Berücksichtigung eines Falles.

Von

Dr. **Lotte Firgau.**

(Hierzu Tafel XXXVII, Fig. 1–4.)

Die Osteoarthropathie h. pn. ist nach den grundlegenden Arbeiten von Pierre Marie und Bamberger eine sekundäre Erkrankung des Knochensystems, die vornehmlich im Gefolge von Lungen- und angeborenen Herzkrankheiten auftritt, aber auch (wie Teleky zusammenfassend berichtet) im Anschluß an sonstige eiterige Prozesse im Organismus (wie Pyelitis, Dysenterie usw.).

Sie geht einher mit Trommelschlegelbildung an Finger und Zehen und Uhrglaskrümmung der Nägel. Es tritt eine symmetrische, schmerzhafte Verdickung der Röhrenknochen in der Gegend der distalen Gelenke auf, besonders verdickt ist die Gegend der Hand- und Fußgelenke. In schweren Fällen kommt es zur Erkrankung des ganzen Skelettsystems (Kyphose, Verdickung von Rippen und Sternum, periostitische Auflagerungen am Schulter- und Beckengürtel). Der Schädel ist meist unbeteiligt. Gelenkveränderungen sind nur beim kleineren Teil der Fälle beobachtet.

Pathologisch anatomisch handelt es sich nach den Arbeiten Bambergers und Sternbergs um chronisch entzündliche Vorgänge am Knochen, die zur Verdickung und Verdichtung der Rinde und zur Sklerosierung der Spongiosa führen, anderenteils aber auch zur Atrophie und Einschmelzung des Knochengewebes.

Die Ursache für diese Knochenveränderungen ist nach der Ansicht Bambergers und Pierre Maries ein aus dem bronchiektatischen Sekrete (oder einem andern primären Herde) stammendes chemisches Agens, das ähnlich wie Arsen und Phosphor auf den Knochen ein-

wirkt. Nur die Veränderungen bei kongenitalen Vitien will Bamberger auf Stauung zurückführen. Mit dieser Ansicht stimmen die meisten späteren Autoren überein. Sternberg spricht geradezu von einer „toxigenen Osteoperiostitis ossificans". Besonders scharf hebt Sternberg die differentialdiagnostischen Unterschiede der Osteoarthropathie h. pn. gegenüber der Akromegalie hervor, mit der die Krankheit durch die symmetrische Vergrößerung von Händen und Füßen, sowie die periostalen Knochenprozesse manches Gemeinsame hat. Bei genauer klinischer Untersuchung hält er eine Verwechslung für unmöglich. Ich will die Hauptunterschiede, die in der Literatur zwischen den beiden Krankheiten angeführt werden, tabellarisch zusammenstellen:

Osteoarthropathie h. pn.	Akromegalie.
1. Sekundäre Krankheit.	1. Primäre Krankheit.
2. Systemerkrankung des Skelettsystems.	2. Allgemeinerkrankung: Veränderung des Charakters (schlaff, müde, unentschlossen), Volumzunahme aller gipfelnden Weichteile.
3. Symmetrische Vergrößerung an Händen und Füßen mit trommelschlegelartigen Auftreibungen der Endphalangen und großen uhrglasförmig gekrümmten Nägeln.	3. Symmetrische gleichmäßige Vergrößerung von Händen und Füßen mit wurstförmigen Fingern und Zehen und relativ kleinen Nägeln. a) Typ en long, b) Typ massif } Pierre Marie.
4. Verdickung der langen Röhrenknochen an den distalen Gelenkenden, die Gegend von Hand- und Fußgelenken bevorzugend, und eine Gelenkverdickung vortäuschend.	4. Die Vergrößerung von Händen und Füßen schneidet mit dem Gelenk ab (auffallend ist der Gegensatz zwischen der riesigen Hand und dem schlanken Arm).
5. Röntgenologisch zeigen die Röhrenknochen Auflagerungen an normalerweise glatten Stellen der Knochen (Sternberg).	5. Es besteht eine einseitige Übertreibung normaler Verhältnisse (Sternberg). Muskel- und Bänderansätze und normale Rauhigkeiten der Oberfläche sind verstärkt.
6. Es fehlen alle Symptome, die auf eine Vergrößerung der Hypophyse schließen lassen.	6. Hypophysentumorsymptome vorhanden. (Vergrößerte Sella turcica, Hemianopsie, Glykosurie, Schwindel, Kopfschmerz).
7. Schädelumfang nicht vergrößert, bisweilen vergrößerter Oberkiefer.	7. Großer Schädel, besonders Unterkiefer vergrößert.

Wenn auch das Krankheitsbild der Osteoarthropathie h. pn. in dieser Form scharf umrissen scheint, so findet man bei der Beschreibung einzelner Fälle in der Literatur doch häufig fließende Übergänge zur Akromegalie, die eine genaue Diagnose erschweren und über die Ätiologie des Leidens zu denken geben. So konnten sich bald nach Aufstellung des Pierre Marieschen Krankheitsbildes Arnold und Erb nicht einigen, in welche von beiden Krankheitsgruppen sie den „Fall Hagner" einreihen sollten. Ferner beschreibt Recklinghausen eine Kombination von Pierre Maries Krankheit mit Akromegalie: Bei einem Mann mit typisch akromegaler Form der Hände und Füße kommt es zu Skelettveränderungen, die in Form und Lokalisation der Osteoarthropathie entsprechen.

In der neueren Literatur schreibt Oehme über eine an vier Familienmitgliedern im 14. Lebensjahr auftretende akromegalieähnliche Erkrankung mit Knochenveränderungen entsprechend der Osteoarthropathie h. pn. und Uhrglasnägeln. Dabei besteht Verdickung von Stirnhaut und Augenlidern.

Wolfsohn beobachtete einen typischen Fall von Osteoarthropathie mit Trommelschlegelfingern und periostalen Auflagerungen der unteren Epiphysen, der daneben typisch akromegale Symptome zeigt. Der Gesichtsausdruck soll sich verändert haben, Nase und Unterkiefer sind breiter und plumper geworden.

Kurzum trotz Sternbergs scharfer Trennung beider Krankheitsbilder scheinen die differentialdiagnostischen Schwierigkeiten noch nicht überwunden zu sein; es scheint mir daher gerechtfertigt, eine neue Beobachtung über einen Fall von Osteoarthropathie h. pn. bekannt zu geben.

Es handelt sich um einen 64jährigen Kaufmann aus Kowno, der vor einiger Zeit unsere Klinik aufsuchte, weil sein Gehvermögen sich seit einem Jahr zusehends verschlechterte.

Seit 25 Jahren zeitweise Husten und Auswurf, wiederholt Lungenbluten; seit etwa drei Jahren Schwellung beider Beine; allmählich anfallsweise Schmerzen in Beinen und Füßen (besonders nachts) und Verdickung der Zehen. Gehvermögen trotz Plattfußeinlagen seitdem gestört (Schuhnummer immer dieselbe); keine Kopfschmerzen, Sehstörungen, Hörstörungen; Kopfumfang unverändert (trägt jahrelang denselben Hut); weder Heißhunger noch Durst. Alkohol- und Nikotinmißbrauch sowie geschlechtliche Infektionen negiert.

Befund: 174,5 cm groß, schlechter Ernährungszustand, geht mühsam am Stock; Muskulatur mittelkräftig, Fettpolster dürftig, Haut (bis auf die atrophisch ekzematösen Partien an den Unterschenkeln) von normaler Dicke und Feuchtigkeit.

Chron. Bronchitis mit Lungenemphysem; dekompensiertes Emphysemherz; Stauungsleber und ödematöse Schwellung beider Beine; im Auswurf keine Tuberkelbazillen; Urin frei von Eiweiß und Zucker; Toleranz für Zucker nicht herabgesetzt; Wassermann im Blut negativ; Kalkgehalt des Blutes nicht erhöht. — Nervensystem intakt; Augenhintergrund o. B. Gesichtsfeld perimetrisch nicht eingeschränkt keine Verdickungen von Nase, Ohren, Lippen, Zunge; keine Schwellung des Waldeyerschen Rachenrings. — Am Schädel keinerlei Knochenauftreibungen; weder Prognatie noch Progenie; Sella turcica röntgenologisch von normaler Breite und Tiefe; vollkommene Verknöcherung der ersten Rippen, beginnende an den andern; geringe Kyphose der Wirbelsäule im unteren Hals- und oberen Brustteil.

Einen auffallenden Befund bieten die unteren Extremitäten. Beide Unterschenkel sind säulenartig verdickt und zeigen eine nach außen leicht konvexe Krümmung. Infolge ihrer Formlosigkeit wirken sie übermäßig lang, doch ergibt eine genaue Messung, daß ihre Länge gegenüber den sonstigen Körpermassen wohl proportioniert ist. Besonders massig imponieren ihre distalen Partien, die Malleolengegend ist breit und plump. Die Haut ist im Bereich der Verdickung atrophisch glänzend, fleckig gerötet, pigmentiert u. z. T. ekzematös. Sie läßt sich von ihrer Unterlage weder abheben, noch gegen dieselbe verschieben. Die die Knochen umgebenden Weichteile sind hart und entzündlich infiltriert. Fingereindruck ist nicht möglich; gegen die Knochen sind sie unverschieblich und bilden mit ihnen eine steinharte Masse. Die vordere Tibiakante läßt Unregelmäßigkeiten erkennen. Auf Druck sind die ganzen Unterschenkel sehr empfindlich namentlich über der Tibiakante.

Die Füße sind beide groß, plump und verunstaltet. Es besteht beiderseits ausgesprochene Plattfußbildung. Auffallend lang und dick sind die beiden großen Zehen. Sie sind in den Endgliedern kolbig verdickt und überragen die 2. Zehen um 1 resp. 2 cm. Ihre Nägel sind uhrglasförmig gewölbt und glatt.

Die übrigen Zehen sind z. T. verkrümmt und aus ihrer normalen Stellung gebracht und überlagern einander. Sie stehen fast sämtlich in Hammerzehstellung. Auch sie zeigen Trommelschlegelbildung und Uhrglasnägel.

Die Bewegungen in Knie- und Hüftgelenken sind vollkommen frei, in den Fußgelenken sind sie stark eingeschränkt.

Die oberen Extremitäten zeigen bis auf Trommelschlegelfinger mäßigen Grades mit uhrglasförmig gekrümmten Nägeln, keine auffallende Veränderung.

Eine wertvolle Ergänzung dieses Befundes bietes die röntgenologische Untersuchung. Von der rechten unteren Extremität, die in ihrer ganzen Ausdehnung röntgenographisch aufgenommen wurde, füge ich einige Abbildungen bei.

Hüftgelenk (ventrodorsal).

Der Kopf des Femur, sowie die Trochantergegend sind atrophisch (zarte, transparente Spongiosa, dünne Kortikalis). Der Trochanter major ist enorm aufgetrieben und zeigt in seinem obersten Teil ein Aufhellungsgebiet, das durch ein unregelmäßiges Netz verdichteten Gewebes eine grobwabiges Aussehen erhält. Auch der Trochanter minor und die Ansatzstelle des Glutäus medius sind vergrößert und in ihren äußeren Partien aufgelockert.

Femur (ventrodorsal).

Das ganze Femur ist sklerotisch und nimmt in der unteren Hälfte allmählich an Umfang zu. Das Periost ist in seiner ganzen Ausdehnung beteiligt und umgibt den Schaft mit einer



knöchernen Schicht, die nur noch streckenweise von der Kortikalis zu trennen ist und dem Schaft wellenförmige Konturen verleiht.

Kniegelenk (ventrodorsal).

Im Bereich der Femurepiphyse hört die mantelartige periostale Auflagerung auf. Statt dessen zeigt die Kortikalis an dem stark ausladenden Condylus medialis zarte, ins umgebende Gewebe sich verlierende Auflagerungen und ist nach dem Gelenkende zu völlig unterbrochen. Der laterale Kondylus ist kegelförmig zugespitzt und aufgelockert. Die Knochenstruktur der ganzen Ehiphyse ist verstärkt transparent, das Balkenwerk z. T. vernichtet, z. T. grobmaschig. Am distalen Ende des medialen Kondylus findet sich ein zackiger Vorsprung, wie er bei beginnender Arthritis deformans bekannt ist. Eine entsprechende Zacke befindet sich gegenüber am medialen Tibiakondylus. Die Tibiaepiphyse zeigt fleckige Struktur. Am Übergang in den Schaftteil beginnen die periostalen Auflagerungen. Der mediale Tibiakondylus ist aufgelockert und porotisch, ebenso das Fibulaköpfchen, das einen ausgefransten Rand zeigt. Die Gelenkflächen sind intakt.

Knie (fibulotibial), Abb. I.

Die Atrophie beider Gelenkenden deutlicher zu sehen. Die Patella zeigt an ihrer Vorderfläche dichte periostale Auflagerungen, die sich unscharf gegen die Umgebung absetzen. Spitze und Basis ihrer Hinterfläche sind zipfelförmig ausgezogen. Die Protuberantia tibiae ist enorm aufgelockert und aufgefasert. Der normalerweise spitz nach hinten ausladende Teil der Extremitas sup. tibiae ist kolbenförmig aufgetrieben und zeigt wabige Struktur. Die Gelenkenden der Tibia sind schroff und eckig. — Die Fibula zeigt an ihrer Hinterfläche schräg nach abwärts ziehende Knochennadeln.

Unterschenkel (fibulotibial), Abb. II.

Nach unten zu werden die Fibulazacken massiger und bilden förmlich eine Säge (Soleusansatz). Die Struktur von Fibula und Tibia geht nach der Schaftmitte schnell in strukturloses, dichtes Gewebe über. Durch periostale Auflagerungen, die von der Rinde nicht mehr zu trennen sind, sind die Konturen beider Knochen wellenförmig unregelmäßig.

Fußgelenk (ventrodorsal).

Beide Malleolen sind kräftig entwickelt und zeigen fleckige Aufhellungsherde. Auf dem medialen Kondylus sieht man moosartige, kalkige Auflagerungen, die ihn ganz umgreifen. Die Struktur des Talus ist fleckig.

Fußgelenk (tibiofibular), Abb. III.

Typische Kalkaneussporne am Ansatz der Achillessehne und der Plantarfaszie. Das Tuberculum post. tali ist zapfenförmig ausgewachsen und bildet (nur durch einen schmalen Spalt unterbrochen) fast eine Spange mit einer Exostose, die ihm vom oberen Ende des Tuber calcanei entgegenwächst (entsprechend dem Liq. calcaneum post). Die Mittelfußknochen zeigen an ihrer Oberfläche unscharfe Konturen, die Gelenkgrenzen sind scharf. Das Os cuboid. ist ins Fußgewölbe hineingesunken und ziemlich atrophisch, während die anderen Knochen mehr sklerotisch scheinen.

Füße (kraniosakral; rechts und links), Abb. IV.

Beiderseits, besonders links im Bereiche der Fußwurzelknochen — die Gelenkspalten überbrückend — bandähnliche Verdichtungen. Sämtliche Knochen des rechten Fußes erscheinen massiver als die des linken, sind fast durchweg scharf konturiert und weisen deutliche Bälkchenzeichnung auf, während die Fußwurzelknochen links unscharf wellig begrenzt sind und auffallend zarte Bälkchenzeichnung zeigen. Besonders ausgeprägt ist die Atrophie der linken Metatarsalen, von denen IV. und V. sich von der Basis nach dem Köpfchen zu konisch zuspitzen. Vereinzelte periostitische Auflagerungen an den Metatarsalen beiderseits sichtbar. Auffallend ist die Länge beider Metatarsalen I. Während normalerweise das erste Metatarsophalangealgelenk etwas proximalwärts vom zweiten liegt oder wenigstens eine gerade Linie mit ihm bildet, überragt hier das erste Gelenk das zweite distalwärts um ca. 1 cm, ohne daß die Linie des Lisfrancschen Gelenks irgendwie verschoben scheint. Dabei ist das Metatarsale I



rechts auffallend massig entwickelt; medialwärts an der Basis trägt es eine kräftige, zackige Exostose, die den Ansatz des M. abductor pollicis entspricht. Diese fehlt an entsprechender Stelle am linken Metatarsale vollkommen, vielmehr sieht der Knochen hier wie angenagt aus.

Ebenfalls wie angenagt sind sämtliche Ecken an den Phalangen beider großen Zehen. Ihre Endphalangen weisen eine vergrößerte Tuberositas unguicularis und medial an ihrer Basis mächtige, schwammige Auflagerungen auf. Die übrigen Phalangen zeigen außer ihrer Verkrümmung, einer gewissen Atrophie und geringen periostalen Auflagerungen nichts Besonderes. Die Metatarsophalangealgelenke sind zwar infolge der Hammerstellung der Zehen überlagert, jedoch scharf begrenzt.

Rechte obere Extremität.

Kräftig entwickelter Olekranonsporn. Leichte periostale Auflagerung am Proc. styloideus radii. Handskelett kräftig ausgebildet, nicht atrophisch. Gewisse Muskelansatzpunkte — wie der des M. abductor digiti min. am Metakarpale V und der des Flexor digitorum profundus an der Endphalanx des Daumens — deutlich verstärkt; die Tuberositas unguicularis an allen Fingern pilzhutförmig ausgebildet. Sehr ausgeprägt sind auch an den Grundphalangen die ungefähr auf der Grenze des distalen zum mittleren Drittel bei älteren Leuten angegebenen kanalähnlichen, hellen Streifen mit ihren zackigen Vorsprüngen am distalen Ende.

Therapeutisch mußten wir uns darauf beschränken, die Dekompensationserscheinungen von seiten des Herzens zu beseitigen. Das gelang leicht mit den üblichen Methoden. Auch die Weichteilschwellung der unteren Extremitäten ging auf Bettruhe und Digitalis vollkommen zurück. Mit abnehmender Schwellung wurden die Bewegungen im Fußgelenk frei. — Die Knochenschmerzen bestehen fort.

Der beobachtete Fall ist klinisch eine typische Osteoarthropathie h. pn., wie Bamberger sie 1889 dem Wiener Ärzteabend vorstellte: Jahrelang bestehende Bronchitis, wiederholte bronchiektatische Blutungen, Trommelschlegelbildung mit Uhrglasnägeln an Händen und Füßen, plumpe, deformierte Füße, massige Volumzunahme der Unterschenkel in ihren distalen Partien. Infolgedessen Einschränkung der Beweglichkeit im Fußgelenk und mühseliges Gehen. Anhaltspunkte für Akromegalie waren bei sorgfältiger klinischer Untersuchung nicht aufzufinden.

Ein besonderes Interesse verlangen aber die röntgenologisch festgestellten Veränderungen am Skelettsystem. Sie betreffen hauptsächlich die unteren Extremitäten, doch sind Veränderungen leichten Grades auch an den Armen (Olekranonsporn; pilzhutförmige Auftreibung der Tuberositates unguiculares, Verstärkung der normalen Rauhigkeiten am Handskelett) sowie Verknöcherung der Rippen nachzuweisen.

Die Veränderungen an der unteren Extremität boten folgendes Bild: Im Vordergrund stehen ossifizierende Prozesse, die dem Knochen ein plumpes Aussehen verleihen; sie kommen zum Ausdruck teils durch periostale Auflagerungen, teils durch Sklerosierung des Schaftes, teils durch Verstärkung der normalen Knochenvorsprünge und Rauhigkeiten und Übergreifen der Verknöcherung auf das am Knochen ansetzende Bindegewebe von Sehnen und Bändern. Daneben bestehen atrophische und rarefizierende Prozesse. Die Gelenke bleiben verschont.

Diese Knochenveränderungen beschränken sich keinesfalls nur auf die distalen Partien von Ober- und Unterschenkel, wie Bamberger bei seinen Fällen nachweisen konnte, sondern treten in gleicher Stärke an den proximalen Epiphysen und dem Schaft auf. Die Bevorzugung des distalen Drittels des Unterschenkels, die klinisch so auffallend war, wird wohl nur dadurch vorgetäuscht, daß diese Partie mehr direkt unter der Haut liegt und so die äußere Gestalt des Gliedes beeinflußt (Fränkel).

Man hat den Eindruck, eine Karikatur des Beinskeletts vor sich zu sehen, distalwärts ständig an Groteskerie zunehmend. Schon normalerweise kontrastiert der dicht gefügte Schaft mit seiner breiten Kortikalis von den spongiösen, lockeren Knochenenden. Hier finden wir vollständige Sklerosierung des Schaftes, dabei an den Meta- und Epiphysen erhöhte Transparenz des Knochengewebes mit zarter Bälkchenzeichnung. Die Kondylen sind

stark ausladend, größere Knochenvorsprünge zum Teil enorm aufgetrieben, kleinere verstärkt und aufgelockert. Durch Verknöcherung der Ansatzsehnen kommt es zur multiplen Spornbildung. Die verknöcherten Sehnenbündel des Soleus bilden an der hinteren Fibulafläche eine förmliche Knochensäge.

Eine gesonderte Besprechung verlangt noch das übermäßig große Metatarsale I. Man muß es wohl als einen partiellen, angeborenen Riesenwuchs auffassen. Dafür spricht auch die normale Knochenstruktur. Da Patient angeblich 39 Jahre alt war, als seine Lunge erkrankte, ist eine Abhängigkeit des Längenwachstums dieses Knochens von seiner Krankheit nicht denkbar[1]).

Daß bei der O. h. pn. die Knochenveränderungen nicht auf die distalen Teile der Röhrenknochen lokalisiert zu sein brauchen, betont Fränkel auf Grund von sechs röntgenologisch und pathologisch-anatomisch untersuchten Fällen. Er beschreibt das Wesen der Krankheit, die er Periostitis hyperplastica nennt, in periostalen Knochenanlagerungen, die den Schaft mantelartig umgreifen und leistenartige und tropfige Verdickungen der Kortikalis herbeiführen; ihre Prädilektionsstellen seien die eigentlichen Diaphysen des Schaftes mit dem Maximum der Veränderung in der Schaftmitte. Ein Befallensein der Mittelhand- und Mittelfußknochen sei pathognomonisch; Knochenveränderungen an den Endphalangen fehlten.

Im Gegensatz dazu findet Lippmann Auflockerung des Knochengewebes an Händen und Füßen mit Resorption der Phalangen. Reyher beobachtete pilzhutförmige Auftreibung der Tuberositas unguicularis der Endphalangen, Wolfsohn blumenkohlartige.

In unserem Falle finden wir alle diese Prozesse vereinigt. Dabei wird das Gesamtbild jedoch beherrscht von Veränderungen, wie sie Sternberg als charakteristisch für Akromegalie betont: Einseitige Übertreibung normaler Verhältnisse, Verstärkung der Muskel- und Bänderansätze und der normalen Rauhigkeiten am Knochen.

Typische Veränderungen am Skelettsystem, die für die Osteoanthropathie h. pn. pathognomonisch wären, scheint es somit nicht zu geben. Auch eine Differentialdiagnose zwischen der Osteoarthropathie und Akromegalie auf röntgenologischer Basis — wie Fränkel betont — dürfte sich kaum durchführen lassen. Es ist ja auch nicht einzusehen, warum das Skelettsystem auf einen chemisch-toxischen Reiz spezifisch anders antworten sollte, als auf den Reiz einer Drüsensekretion. Möglich auch, daß die Prozesse irgendwie ineinandergreifen (worauf ja auch die Fälle von Recklinghausen, Oehme und Wolfsohn hinweisen), daß nur ein Mensch mit „akromegalischem Einschlag" auf jenen chemisch-toxischen Reiz mit einer Veränderung am Skelettsystem antwortet. Das würde auch das häufige Fehlen von Knochenveränderungen bei Trommelschlegelfingern erklären. Sagt doch schon Recklinghausen: „Das Skelett des Akromegalischen, speziell das parostale Bindegewebe, ist zu dieser Art pathologischer Knochenbildung besonders geeignet."

Literaturverzeichnis.

Arnold: Zieglers Beiträge zur patholog. Anatomie, X, 1891, S. 1.
Arnold: Virchows Archiv CXXXV, S. 1.
Baehr: F. d. R. Bd. 13.
Becher: Z. f. klin. Med. Bd. 84, 1917.
Curschmann: F. d. R. Bd. 9.
Elslein: Grenzgeb. Bd. 22.
Esau: D. Z. f. Chirurg. Bd. 117.
Fränkel: F. d. R. Bd. 25.
Heißen: F. d. R. Bd. 28.
Hoffmann: D. Arch. f. klin. Med. Bd. 130.
Krüger: Virchows Archiv Bd. 185, 1906, S. 43.
Derselbe: Beitr. z. klin. Chirurgie Bd. 73.
Lippmann: F. d. R. Bd. 20.
Marie: Revue de medicine 1890, S. 1.
Matthes: Differentialdiagnose innerer Krankheiten.
Oehme: D. med. W. 1919, Nr. 8.
Recklinghausen: Festschrift f. Virchow, Berlin 1891.
Rieder: 6. Röntgenkongreß 1911.
Rotky: F. d. R. Bd. 14.
Selka: F. d. R. Bd. 13.
Steckelmann: D. Arch. f. klin. Med. Bd. 127.
Sternberg: Notnagels Handbuch.

[1]) Bei einem Kinde im Wachstumsalter mit Trommelschlegelfingern beobachtete Heißen echte ossale Hypertrophie der Phalangen und Mittelfußknochen ohne periostale Auflagerungen.



Aus der Experimentell-biologischen Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität Berlin.
(Vorsteher: Professor Dr. A. Bickel).

Ueber den Einfluß der doppelseitigen intrathorakalen Sympathiko- und Splanchnikotomie auf die motorische Funktion des Magens.

Von

Dr. **Tamotsu Watanabe** (Osaka, Japan).

(Hierzu Tafel XXXVII, Fig. 10 u. 11, XXXVIII u. XXXIX.)

Bekanntlich untersteht die Muskulatur des Magens dem Einflusse des Parasympathikus (Vagus) und des Sympathikus (Grenzstrang mit seinen lateralen und kollateralen Ganglien) nebst seinem intramuskulär in der Magenwand gelegenen terminalen Geflechte (Auerbachscher Plexus und Plexus von Openchowski). Es soll hier nicht untersucht werden, wie weit dem parasympathischen und sympathischen System fördernde Fasern eigen sind, noch soll auch die Art der doppelten Innervation der Magenmuskeln, die wir nach Analogie der anatomischen Befunde in den quergestreiften Muskeln mit ihrer dreifachen Innervation annehmen müssen, zur Diskussion stehen.

Wir beschäftigen uns hier vielmehr ausschließlich mit dem Einflusse des Grenzstranges des Sympathikus auf die Magenmotilität.

Die Verbindung des Grenzstranges mit dem Magen wird dadurch hergestellt, daß sympathische Nerven, zum Ganglion coeliacum gehen, dessen zentrifugale Fasern dann die Verbindung mit dem Magen bewirken. Daß neben den Nervis splanchnicis noch andere Grenzstrangfasern den Magen erreichen können, ist natürlich möglich.

Ich habe bei Hunden den Grenzstrang intrathorakal doppelseitig quer durchschnitten in einem Fall im 6. I. C. R. oberhalb des Abgangs der ersten Splanchnikusfasern, in einem zweiten und dritten Fall im 7. I. C. R. unter gleichzeitiger Zerreißung der kranial von der Schnittstelle abgehenden Splanchnikusäste, in einem vierten Fall im 10. I. C. R. ebenfalls unter gleichzeitiger Durchtrennung aller oberhalb abgehenden Splanchnikusfasern.

Bei diesen drei Gruppen von Hunden waren also alle Einflüsse auf den Magen und Darm ausgeschaltet, die von dem Grenzstrang oberhalb der Schnittstellen durch Vermittlung der Rami interganglionares den unteren Teilen des Grenzstranges zugeführt werden, ferner waren bei der zweiten und dritten Gruppe alle Einflüsse eliminiert, die auf der Mehrzahl der Splanchnikusfasern von den Ursprungsstellen dieser im Grenzstrang dem Magendarmtraktus zufließen,

Der letztere erhielt noch sympathische Erregungen von den kaudal von den Schnittstellen abgehenden Nerven, also besonders noch von Resten das Splanchnikus major und vom Splanchnikus minor.

Ich habe also bei der zweiten und dritten Gruppe den Magen- und Darmtraktus von dem Einflusse der Hauptmasse der Splanchnikusfasern befreit und von allen sympathischen Erregungen, die den unteren Grenzstrangteilen von denjenigen gespendet werden können, die kranial von den Schnittstellen lagen.

Ich habe bei dem Hunde der ersten Gruppe dagegen das Splanchnikusgebiet unversehrt im wesentlichen gelassen, aber die Splanchnici aller Einflüsse beraubt, die ihnen von den weiter kranial gelegenen Grenzstrangfasern zugeführt werden.

Die klinischen Störungen waren im wesentlichen dieselben, einerlei ob der Sympathikus dicht oberhalb des Splanchnikusabgangs durchschnitten war, oder ob der Schnitt im Gebiete des Splanchnikusursprungs lag, und der Splanchnikus mit zerstört wurde.

Nun ist ja seit den Versuchen von E. Pflüger bekannt, daß Reizung des Splanchnikus eine Hemmung, und Ausschaltung eine Steigerung der motorischen Funktion des Verdauungsapparates macht.

Das Ziel meiner Untersuchung war zu studieren, wie sich die verschiedenen Äußerungen der motorischen Funktion des Magens nach einer solchen Grenzstrangläsion gestalten. Diese Äußerungen gipfeln erstens in der Lage des Magens, zweitens in der Größe des Magens, drittens in der Gestalt des Magens, viertens im Tonus und fünftens in der motorischen Leistung bei der Austreibung des Inhaltes, d. h. in der Austreibungszeit.

Ich habe diese verschiedenen Faktoren mit zwei Methoden untersucht. Die Austreibungszeit wurde mit Hilfe der permanenten Duodenalfistel studiert; die anderen Eigenschaften des Magens wurden mit Hilfe des Röntgenverfahrens ermittelt[1].

Bei der Duodenalfistelmethode wird dem Hunde eine permanente, seitliche Duodenalkanüle etwa 3—4 Querfinger unterhalb des Pylorus angelegt.

Die Kanüle — in der versuchsfreien Zeit stets fest verschlossen — wird beim Versuch mit einem Korken verschlossen, der von einem Glasröhrchen durchbohrt ist. Dieses Röhrchen ist außen mit einem kleinen Gummischlauch versehen, der durch eine Klemme zugesperrt ist. Nun erhält das nüchterne Tier mit der Schlundsonde 150 ccm Wasser von 37 Grad Celsius, das mit Methylenblau leicht gefärbt ist. Das Wasser erscheint in dem Glasröhrchen der Kanüle; nun wurden alle drei Minuten je 0,5 ccm Wasser aus dem Glasröhrchen abgelassen, um das Duodenum während des ganzen Versuchs gleichmäßig zu entlasten und den Endpunkt der Magenentleerung genau feststellen zu können (7). Dann erscheint im Glasröhrchen gewöhnlich gelbbraune Galle und bei einer völligen Öffnung der Kanüle fließt auch kein blaues Wasser mehr heraus.

So gelingt es bei einiger Übung unter völlig gleichen Versuchsbedingungen die Verweildauer einer bestimmten Flüssigkeitsmenge im Magen, also dessen Austreibungszeit genau zu ermitteln.

Bei der Röntgenuntersuchung erhielt das nüchterne Tier einen Fleisch-Bariumbrei oder ein Mondamin-Bariumgemisch. Im ersteren Falle bestand die Kost aus 150 g Fleisch + 40 g Barium, im letzten Falle aus 20 g Mondamin, 40 g Barium und 200 ccm Wasser; dieser Mondamin-Bariumbrei wurde mit der Schlundsonde eingegossen.

Alle diese Untersuchungen wurden mehrfach vor der Sympathikotomie und mehrfach nach derselben in verschiedenen Zwischenräumen ausgeführt. Die doppelseitige Sympathikotomie wurde, wie es Ischido (1) beschrieben hat, einseitig von einer Thoraxseite aus gemacht unter Anwendung der künstlichen Respiration mit dem Überdruckverfahren.

Das allgemeine Ergebnis meiner Versuche ist das Folgende: Unmittelbar nach der doppelseitigen Sympathikotomie in den obengenannten Höhen findet man eine starke Verkürzung der Austreibungszeit, die auch, solange die Tiere am Leben bleiben, nämlich bis zu drei Wochen, bestehen blieb. Manchmal erfolgt auch die Entleerung des Magens mit großen Unterbrechungen, so daß die Austreibungszeit in toto stark verlängert wurde (Spasmus).

Über die Stellung der kleinen Kurvatur ließ sich Sicheres nicht ermitteln. Der kaudale Pol des Magens an der großen Kurvatur stand gewöhnlich tiefer als normal; nur wenn sehr starke Spasmen vorhanden waren, konnte er auch ausnahmsweise etwas höher stehen. Die Gestalt des Magens ähnelte der eines langgezogenen Schlauches; die normale, kuhhornförmige Konfiguration war verloren gegangen. Der Durchmesser des Magens von rechts nach links war verkleinert, der ganze Magen etwas nach links verschoben.

In der Regio pylorica des Magens bemerkte man oft Einschnürungen; in einem Falle war dadurch das Bild eines Sanduhrmagens entstanden.

Die peristaltischen Wellen waren an der großen Kurvatur, besonders aber an der Regio pylorica sehr stark ausgeprägt, dabei aber auffallend unregelmäßig. Die Unregelmäßigkeiten betrafen indessen ganz besonders die große Kurvatur.

Auch am Bulbus duodeni waren die peristaltischen Wellen sehr lebhaft. Trotz dieser

---

[1]) Mit der Duodenalfistelmethode erhält man sehr viel genauere Werte für die Austreibungszeit, als mit dem Röntgenverfahren. Ferner ist auch dabei keine die Magenmotilität beeinflussende Fesselung des Tieres erforderlich, wie es bei dem Röntgenverfahren der Fall ist.



gesteigerten Peristaltik wurden gelegentlich Retentionen beobachtet, wobei Reste der Bariummahlzeit noch nach 24 Stunden im Magen nachweisbar waren (Spasmus).

Die respiratorischen Magenbewegungen erschienen verstärkt, die Exkursionen der großen Kurvatur bei der Atmung waren vergrößert.

Aus allen diesen Beobachtungen ergibt sich, daß der Ausfall des Splanchnikuseinflusses eine enorme Erregbarkeitssteigerung der Magenmuskulatur und der Muskulatur des Bulbus duodeni verursacht. Es kommt zu lebhaftesten peristaltischen Bewegungen nach der Ingestion, und es können sich Spasmen einstellen, die sogar zu dem Bild eines funktionellen Sanduhrmagens zu führen vermögen.

Treten Spasmen auf, so entstehen auch Retentionen, trotz der an sich vorhandenen Hypermotilität. Das Tiefertreten des kaudalen Magenpols bei gleichzeitiger schlauchförmiger, in der Mitte verengerter Konfiguration des Magens sind Erscheinungen, die beim Menschen nur bei der Magenatonie auftreten. Bei der menschlichen Magenhypertonie ist die Konfiguration des Magens ebenfalls schlauchförmig, aber es fehlt die Einschnürung in der Mitte, und es steht der Kaudalpol in normaler Höhe, oder er ist nach oben verschoben.

Bei den sympathikotomierten Hunden war die Konfiguration des Magens genau wie sie von der menschlichen Magenhypertonie bekannt ist.

Der kaudale Pol jedoch war im Gegensatz hierzu bei den Hunden tiefer getreten, verhielt sich also so, wie es bei der menschlichen Atonie der Fall ist.

Das Tieftreten des kaudalen Pols kann zwei Ursachen haben: Erstens eine Atonie der Muskulatur, zweitens eine Senkung des ganzen Magens; denn für die Annahme einer zu einem solchen Tiefertreten des kaudalen Pols führenden seitlichen Kompression des Magens haben wir nicht den geringsten Anhaltspunkt.

Für einen Tiefstand des Magens aber lassen sich Beobachtungen anführen, die ich an drei Hunden anstellte, denen fast der ganze Grenzstrang des Sympathikus intrathorakal beiderseits exstirpiert worden war, und bei denen der Pylorus deutlich abnorm tief stand.

Bei meinen Hunden mit einfacher Quersektion des Grenzstranges konnte die Lage des Pylorus nicht mit Sicherheit ermittelt werden, in einem Falle jedoch schien der Pylorus ein wenig tiefer getreten zu sein. Gegen die Annahme einer Atonie als Ursache des Tiefstandes des kaudalen Pols spricht der ganze übrige Befund an den Mägen der Tiere, der nur durch eine Hyperfunktion der Muskulatur erklärt werden kann, und die Hyperfunktion der glatten Muskulatur bedeutet ja immer eine Steigerung des Tonus und der tonischen Kontraktionen.

So komme ich also zu dem Schluß, daß infolge der Sympathikotomie der ganze Magen sich etwas gesenkt hat.

Die unmittelbare Ursache für diese Senkung ist nicht mit Sicherheit anzugeben. Daß das Zwerchfell wahrscheinlich daran keine Schuld hat, geht ebensowohl aus meinen Beobachtungen, wie auch aus denjenigen von Kuré und seinen Mitarbeitern hervor (4), die nach isolierter Sympathiko- oder Splanchnikotomie keine nennenswerte Herabsetzung im Zwerchfelltonus oder nur einen geringen Hochstand des Zwerchfells fanden. Daß die Aufhängebänder des Magens etwa nach der Sympathikotomie lockerer geworden sein könnten, ist unwahrscheinlich.

So bleibt nur der dritte Faktor, der die Magenlänge bestimmt, übrig, nämlich die Lage der anderen Bauchorgane, die den Magen stützen, da ja die gesamten Bauchorgane mit einem Gewölbe verglichen werden können, bei dem alle Steine gelockert werden, wenn ein Stein sich in seiner Lage verschiebt.

Durch die mit der Sympathikotomie, wie ich sie vornahm, verbundene funktionelle oder anatomische Schädigung des Nervus splanchicus muß der Tonus der Därme ebenfalls eine Steigerung erfahren haben. Die Därme werden stärker kontrahiert gewesen sein und eine Beschleunigung ihrer peristaltischen Funktion gezeigt haben.

Dafür sprechen, abgesehen von den bekannten physiologischen Erfahrungen, folgende Beobachtungen an meinen Hunden:

Ich habe röntgenologisch, wie schon oben erwähnt, eine verstärkte Kontraktion des oberen Duodenums direkt gesehen. Ferner beobachtete ich, daß die aus der Duodenalkanüle austretende Flüssigkeit immer nach der Sympathikotomie mit einem abnorm starken Druck herausgepreßt wurde.

Endlich sah ich bei einem Hunde, der am Tag nach der Sympathikotomie zum Zweck der Röntgenuntersuchung Bariumbrei erhalten hatte, und der etwa 20 Stunden danach gestorben war, daß bei der Sektion kaum mehr eine Spur des Bariums im ganzen Magendarmkanal sich nachweisen ließ.

Diese Beobachtung widerspricht natürlich nicht der anderen oben registrierten Tatsache, daß infolge von Spasmus auch Retentionen des Bariums gelegentlich vorkommen.

Wenn nun die Därme in größter Ausdehnung der Hypertonie durch die Sympathikotomie anheimfallen, dann muß sich der gesamte Inhalt der Bauchhöhle verkleinert haben, es müssen die den Magen stützenden Därme sich folgerichtig auch etwas von dem Magen zurückgezogen, entfernt haben, und der Magen muß darum notwendig bei der geringsten Belastung so tief getreten sein, als es seine Aufhängebänder und die unter ihm liegenden Organe der Bauchhöhle gestatteten.

Wenn auch durch die Hypertonie an sich der kaudale Pol der kleinen Kurvatur angenähert wurde, so war offenbar dennoch der Spielraum, den der Magen für die Variationen seiner Lage infolge der gestörten Darmlage hatte, viel größer als die Strecke der Annäherung des kaudalen Pols an die kleine Kurvatur. Bei der Untersuchung der Austreibungszeit mit der Duodenalfistelmethode war bei dem vierten Hund, der die erheblichsten Spasmen des Magens und Pylorus im Röntgenbild erkennen ließ, auffallend, wie in das Glasröhrchen an der Kanüle von Zeit zu Zeit, als noch blaues Wasser im Magen war, gelbe Galle eintrat. Es muß also der Pylorusspasmus, der den Übertritt des Wassers in das Duodenum verhinderte, gleichzeitig zu einer starken Entleerung von Galle in den Darm geführt haben. (Vergleiche dazu die Fig. 15.)

Überhaupt schien nach der Sympathikotomie dem Wasser mehr als sonst und in stärkerem Maße Galle beigemischt zu sein. In welcher Weise der Übertritt der Galle in den Darm durch die Sympathiko- bzw. Splanchnikotomie gestört wird, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Zwei Hunde, die ca. 24 Stunden nach der Sympathikotomie gestorben waren, zeigten starke Kontraktion des Magen-Darmkanals bei den Sektionen. Bei den vier Hunden, denen fast der ganze Grenzstrang doppelseitig intrathorakal exstirpiert worden war und die 24 Stunden bis einen Monat nach der Operation gelebt hatten, fanden sich dieselben Erscheinungen bei den Sektionen. Die Verschiebung des ganzen Magens nach links erklärt sich aus der geringeren Anfüllung des linken Teiles des Abdomens und ist ja auch bei der menschlichen Hypertonie eine gewöhnliche Erscheinung.

Aus allen meinen Versuchen ergibt sich, daß ebensowohl eine anatomische Läsion der Nervi splanchnici mit Querdurchtrennung des Grenzstrangs, wie auch eine funktionelle Störung der Nervi splanchnici, die dadurch hervorgerufen wird, daß die an sich intakten Nervi splanchnici des Einflusses derjenigen Erregungen beraubt werden, die ihren Ursprungszellen von den kranial von ihnen gelegenen Grenzstrangteilen zufließen, Störungen in der motorischen Magenfunktion verursachen, die uns klinisch bekannt sind als *Hypertonie und Hypermotilität, Sanduhrmagen auf funktioneller Grundlage, Pylorusspasmus, Spasmus des Bulbus duodeni*; als bisher unbekanntes Krankheitsbild tritt auf Grund meiner Versuche hinzu die *Gastroptosis bei Magen- und Darmhypertonie*.

Aufgabe zukünftiger klinischer Forschung wird es sein, auch diese Störung beim Menschen nachzuweisen.

Wenn ich meine Beobachtungen mit den Ergebnissen von Versuchen vergleiche, die, während ich mit der Ausführung meiner Arbeit beschäftigt war, von Koennecke (2) kürzlich veröffentlicht wurden, so ergibt sich eine gute Übereinstimmung.

Nach der subdiaphragmatischen, transperitonealen Splanchnikotomie fanden Koennecke und Meyer (3), nämlich bei Hunden und Katzen, erhöhten Magen-Darmtonus, wie Beschleunigung der gesamten Magen-Dünndarmtätigkeit. Nach der Exstirpation des Ganglion coeliacum traten im wesentlichen die gleichen Erscheinungen auf neben schweren Blutgefäßlähmungen.

Aus den schematischen Zeichnungen, die die Beschaffenheit der alle drei Minuten entnommenen Duodenalinhaltsproben illustrieren, ersieht man in anschaulicher Weise einmal die Austreibungszeit, wie sie vor und nach der Sympathikotomie sich verhielt; ferner aber zeigen diese Figuren die Mischungsverhältnisse des Wassers mit der Galle und dem Darmsaft und lehren, daß nach der Sympathikotomie verhältnismäßig viel mehr Galle und Darmsaft dem Wasser im Duodenum zugemischt war als vorher. Auch erhellt aus den Zeichnungen, wie oft nach der Sympathikotomie der Wasserzufluß in das Duodenum aus dem Magen durch den Pylorusspasmus unterbrochen wird, indem dann in dem Glasröhrchen der Kanüle nur reine Galle erscheint.

Versuchsprotokolle.

Erster Hund (Körpergewicht 7,5 kg).

18. 9. 22. Operation der Duodenalfistel.

11. 10. 22. Operation der doppelseitigen intrathorakalen Sympathikotomie in der Höhe des 6. I. K. R.

28. 10. 22. + Sektion: Sympathikus im 6. I. K. R. beiderseits durchtrennt, die Nervi splanchnici waren intakt. In der Brusthöhle fanden sich ca. 20 ccm getrübte Flüssigkeit. Das Zwerchfell stand hoch. Magen und Dünndarm stark kontrahiert. Magen-Darmkanal frei von Barium.

Austreibungszeit des Magens.

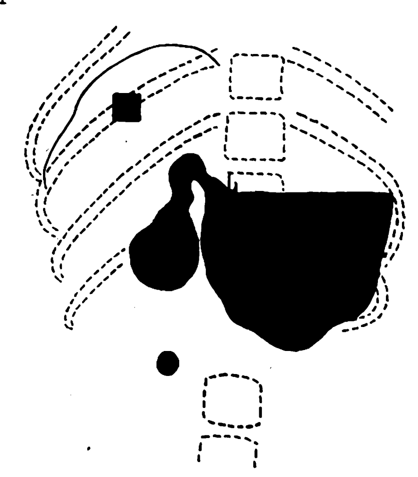
Nach der Gabe von 150 ccm Wasser von 37 Grad Celsius mit der Duodenalfistelmethode bestimmt.

Vor der Sympathikotomie.		Nach der Sympathikotomie.	
20. 9. 22.	57 Minuten	12. 10. 22.	39 Minuten
22. 9. 22.	57 „	12. 10. 22.	39 „
22. 9. 22.	60 „	21. 10. 22.	39 „
23. 9. 22.	54 „		
23. 9. 22.	57 „		

Röntgenuntersuchung.

Vor der Sympathikotomie.

26. 9. 22. 200 ccm Mondamin-Bariumbrei. Dorso-ventrale Durchleuchtung. Der Hund ist auf einem Brett, das in der Mitte einen großen ovalen Ausschnitt hat, aufgespannt und vertikal aufgerichtet[1]). Processus xiphoideus und Nabel wurden markiert.



Figur 1.
15 Min. nach der Bariumgabe.
Normaler Magen.
Langsame Peristaltik. Antrum pylori gefüllt. Kaudalpol in Nabelhöhe.

[1]) Alle Röntgenuntersuchungen bei den verschiedenen Tieren wurden in derselben Weise ausgeführt, wenn nichts Besonderes bemerkt ist.

Nach der Sympathikotomie.

12. 10. 22. Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

Zweiter Hund (Körpergewicht 7,2 kg).

16. 9. 22. Operation der Duodenalfistel.

5. 10. 22. Operation der doppelseitigen intrathorakalen Sympathikotomie im 7. I. K. R. mit Durchschneidung der Splanchnikuswurzeln in entsprechender Höhe.

22. 10. 22. + Sektion: Sympathikus mit dem Splanchnikus im 7. I. K. R. beiderseits durchtrennt. Im Thorax 300 ccm trübe Flüssigkeit.

Austreibungszeit des Magens.

Nach der Gabe von 150 ccm Wasser von 37 Grad Celsius mit der Duodenalfistelmethode bestimmt.

Vor der Sympathikotomie.		Nach der Sympathikotomie.	
20. 9. 22.	51 Minuten	6. 10. 22.	30 Minuten
22. 9. 22.	51 „	6. 10. 22.	30 „
22. 9. 22.	51 „	7. 10. 22.	30 „
23. 9. 22.	51 „	7. 10. 22.	33 „
23. 9. 22.	51 „		

Röntgenuntersuchung.

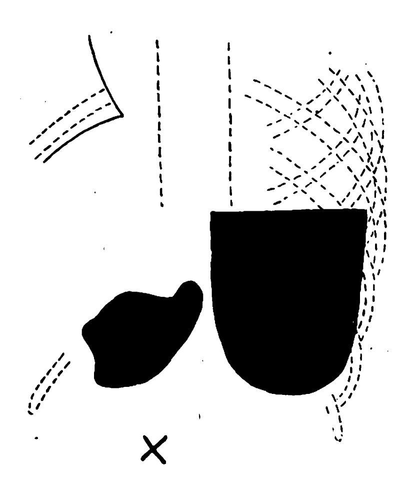
Vor der Sympathikotomie.

26. 9. 22. Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

Nach der Sympathikotomie.

9. 10. 22. Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

14. 10. 22. Wiederholung in gewöhnlicher Lage mit Mondamin-Bariummahlzeit.



Figur 5.
5 Minuten nach der Bariumgabe.

Hypertonischer Magen.
Starke Peristaltik. Kaudalpol 2 cm oberhalb des Nabels. (Wahrscheinlich ist die ungewöhnlich hohe Stellung des Kaudalpols bei dieser Aufnahme auf die hier ganz exzessiv gesteigerte Kontraktion des Magens zurückzuführen.)

Dritter Hund (Körpergewicht 6 kg).

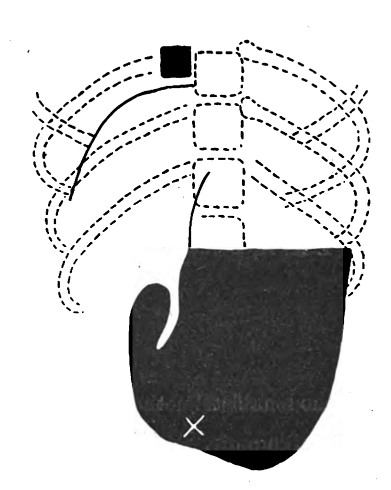
17. 10. 22. Operation der doppelseitigen intrathorakalen Sympathikotomie im 7. I. K. R. mit einer Resektion des Grenzstrangs mit 2 cm Ausschaltung und Durchschneidung der entsprechenden Splanchnikusäste.

24. 10. 22. + Sektion: Operationseingriff bestätigt. Magen und Darm kontrahiert, Blutung in die Thoraxhöhle.

Röntgenuntersuchung.

Vor der Sympathikotomie.

14. 10. 22. Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

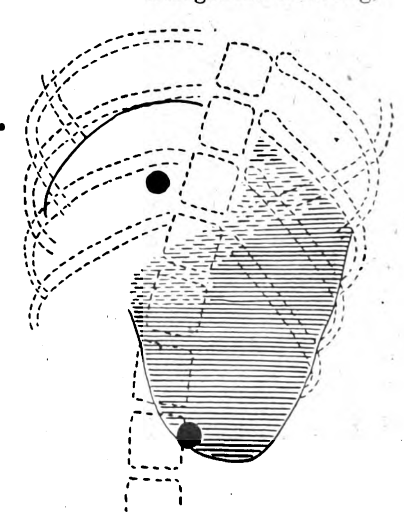


Figur 6.
10 Minuten nach der Bariumgabe.

Normaler Magen.
Langsame, regelmäßige, peristaltische Wellen. Kaudalpol 0,5 cm unterhalb des Nabels.

Nach der Sympathikotomie.

18. 10. 22. Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung,



Figur 7.
10 Minuten nach der Bariumgabe.

Hypertonische Magenform. Sinistropositio des Magens. Starke Peristaltik. Kaudalpol 1 cm unterhalb des Nabels. Große respiratorische Verschiebungen.

Vierter Hund (Körpergewicht 10 kg).

10. 6. 22. Operation der Duodenalfistel.

10. 7. 22. Operation der doppelseitigen intrathorakalen Sympathikotomie im 10. I. K. R. mit Splanchnikus-Durchschneidung.

18. 7. 22. + Sektion: Im rechten Thoraxraum ca. 20 ccm Flüssigkeit; in der linken Pleurahöhle 50 cm blutige Flüssigkeit, Magen-Darmtraktus stark kontrahiert, Operationseingriff bestätigt.

Austreibungszeit des Magens.

Nach der Gabe von 150 ccm Wasser von 37 Grad Celsius mit der Duodenalfistelmethode bestimmt.

Vor der Sympathikotomie.		Nach der Sympathikotomie.		
18. 6. 22.	39 Minuten	11. 7. 22.	51 Minuten.	(Mit häufigen Unterbrechungen [Spasmen].)
28. 6. 22.	39 „			
3. 7. 22.	39 „	12. 7. 22.	66 „	(Mit häufigen Unterbrechungen [Spasmen].)
4. 7. 22.	39 „			
		13. 7. 22.	21 „	
		13. 7. 22.	21 „	
		13. 7. 22.	21 „	
		15. 7. 22.	21 „	
		17. 7. 22.	21 „	
		17. 7. 22.	21 „	

Röntgenuntersuchung.

Vor der Sympathikotomie.

27. 6. 22. Fleisch-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

1. 7. 22. Wiederholung in gewöhnlicher Lage mit Fleisch-Bariummahlzeit.

1. 7. 22. Wiederholung in Rückenlage mit Fleisch-Barium.

5. 7. 22. Wiederholung mit Mondamin-Bariummahlzeit. Lage wie gewöhnlich bei der Röntgenuntersuchung.

Nach der Sympathikotomie[1]).

11. 7. 22. Fleisch-Bariumgabe in Rückenlage.

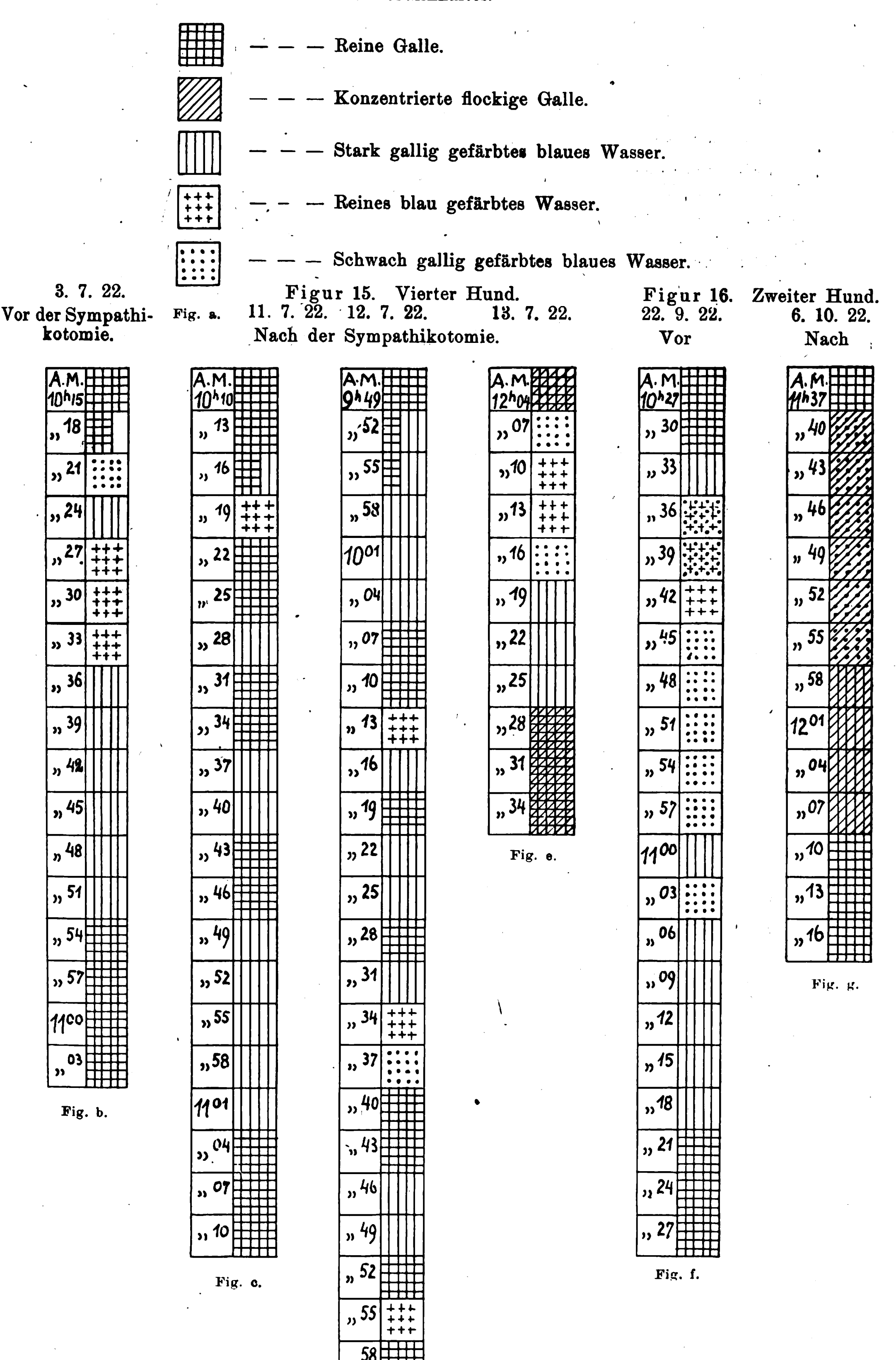
12. 4. 22. Wiederholung in Rückenlage mit Mondamin-Bariummahlzeit.

15. 7. 22. Gewöhnliche Lage. Mondamin-Barium.

[1]) Dieser Hund zeigte schon vor der Sympathikotomie eine gesteigerte Motilität und leichte Hypertonie, was sich auch aus der auffallend kurzen Austreibungszeit bei den Duodenalfistelversuchen ergibt.

Erklärung der Fig. 15, 16.

Die einzelnen Segmente jeder Säule entsprechen den von drei zu drei Minuten durch das Glasrohr der Kanüle entnommenen Proben des Duodenalinhaltes.



Literatur.

1. Ischido, B.: Hat die intrathorakale doppelseitige Durchschneidung des Grenzstranges des Sympathikus einen Einfluß auf Magensekretion? Biochem. Zeitschr. 130, H. 1—3, S. 151, 1922.
2. Koennecke, W.: Experimentelle Innervationsstörungen am Magen und Darm. Klin. Wochenschr. 25, S. 1262, 1922.
3. Koennecke, W. und Meyer, H.: Röntgenuntersuchungen über den Einfluß von Vagus und Sympathikus auf Magen und Darm. Grenzgeb. der Medizin und Chirurgie 35, H. 3, S. 297, 1922.
4. Kuré, K., Hiramatsu, T., Takagi, K., Nakayama, M. und Matusi, S.: Experimentelle Untersuchung über die Entstehung der Relaxatio diaphragmatica. Zeitschr. f. d. gesamte experiment. Medizin 26, H. 3—6, S. 176, 1922.
5. Kuré, K., Hiramatsu, T. und Sakaki, S.: Über den Zwerchfelltonus. II. Mitteilung. Pfluegers Archiv f. d. ges. Physiologie 194, H. 5, S. 481, 1922.
6. Dieselben. Über den Zwerchfelltonus. III. Mitteilung. Pfluegers Archiv f. d. ges. Physiologie 194, H. 6, S. 577, 1922.
7. Meyer, F.: Zur Frage der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Hoppe-Seylers Zeitschr. für physiol. Chemie 71, S. 466, 1911.
8. v. Openchowski: Archiv für Anatomie und Physiologie S. 549, 1889.

Enormes Ösophagusdivertikel anfänglich als Hernia diaphragmatica imponierend[1]).

Von

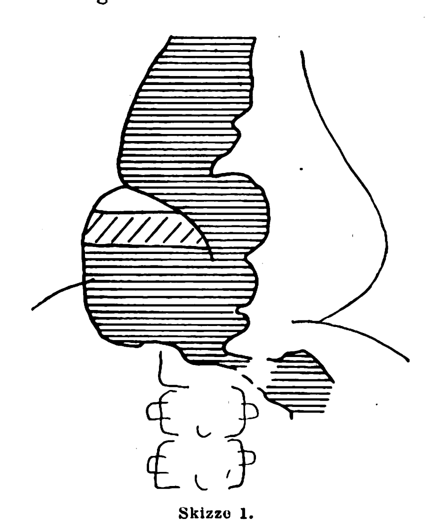
Prof. Dr. **F. Haenisch**-Hamburg.

(Hierzu Tafel XL, Fig. 1—4.)

Im folgenden will ich kurz über einen Fall berichten, dessen röntgenologische Deutung einige differential-diagnostische Schwierigkeiten bereitete. Bericht des Magenfacharztes Dr. Kochmann:

52jährige Patientin, Frau D. H., klagt seit vielen Jahren über Schluckbeschwerden. Pat. kann, wenn sie eine gewisse kleine Menge gegessen hat, nicht mehr weiter essen; es entsteht dann ein starker Druck in der Speiseröhre, hinter dem Brustbein hinauf bis zum Kehlkopf. Wenn Pat. Speisen herausdrückt, fühlt sie sich freier und kann wieder etwas essen Durch Trinken von warmer Flüssigkeit erzwingt sie häufiger einen Durchtritt der Speisen in den Magen. Sie ist wegen dieser Beschwerden früher häufig sondiert worden.

Status: Magenschlauch läßt sich bis etwa 38—40 cm in die Speiseröhre einführen, dann stößt man auf Widerstand; es werden morgens sehr starke Reste entleert, die keine freie HCl enthalten, gar nicht verdaut sind. Es gelingt auch nach der Entleerung bzw. Auswaschung nicht, in den Magen zu gelangen.



Skizze 1.

Es wurden mir zunächst einige von anderer Seite hergestellte Röntgenogramme zur Beurteilung vorgelegt.

Es zeigte sich ein dilatierter, aufgestauter Ösophagus, der handbreit oberhalb des Zwerchfells nach links abbog, von unten rechts her in dieser Höhe konkav eingedellt erschien und einen kurzen Ausläufer bis dicht unterhalb des linken Zwerchfells gegen den Ort der Kardia hin aufwies. In die erwähnte Eindellung legte sich ein über mannsfaustgroßer rundlicher Schatten mit deutlicher Dreischichtung, der mit seiner unteren Kontur auf dem rechten Zwerchfell ruhte (s. Skizze 1).

Der Befund war als Ösophagusdivertikel aufgefaßt worden. Meines Erachtens kam differential-diagnostisch nach dem Plattenbefund auch eine rechtsseitige Zwerchfellhernie in Frage, wobei der dreigeschichtete Sack dem Magenfornix entsprechen würde.

---

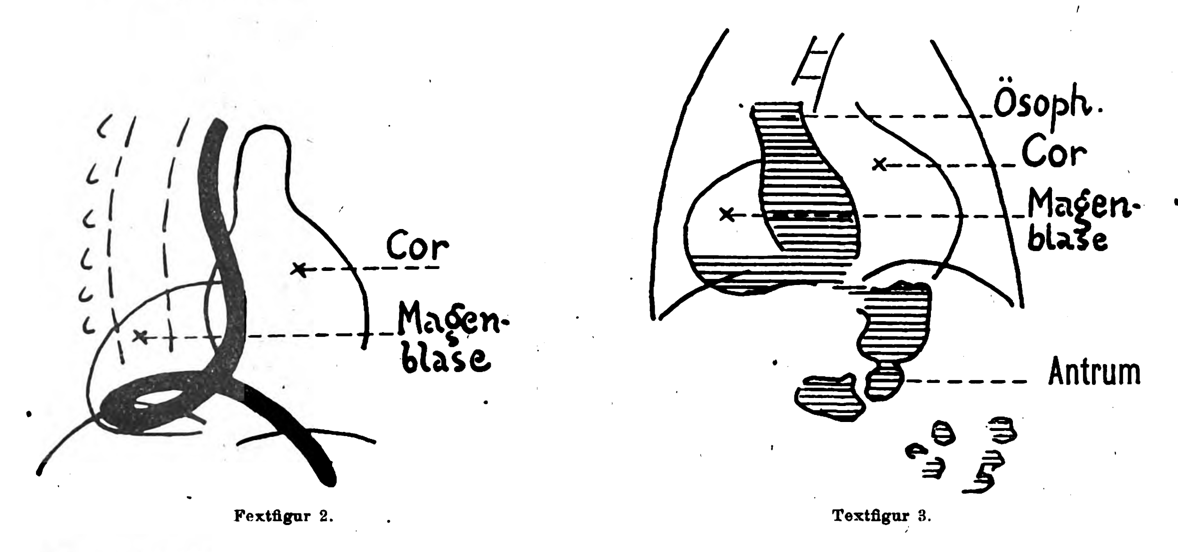
[1]) Demonstration auf der Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig, 22. September 1922.

Ein Magenschatten an normaler Stelle war auf den Aufnahmen nicht vorhanden. Unter meinen Fällen von Magenhernien besitze ich zwei rechtsseitige, die einen fast identischen Befund zeigten. Jedenfalls schien mir ein Ösophagusdivertikel noch keineswegs ausreichend sicher bewiesen. Eine Kontrolluntersuchung hielt ich für erforderlich, um, wenn irgend möglich, eine Füllung des Magens in seinen unteren Abschnitten zu erzielen. Fand sich unter dem linken Zwerchfell nur ein hoch oben liegender Korpusteil mit Antrum, so wäre die Diagnose Magenhernie gesichert.

Da der Zustand der Patientin eine Operation erheischte, sollte ein Versuch zu weiterer Klarstellung durch erneute Röntgenuntersuchung gemacht werden, behufs welcher Prof. Sudeck mir die Patientin überwies.

Eine zunächst vorsichtig ausgeführte Sondierung mit der Schrotsonde vor dem Leuchtschirm war ergebnislos, da die Sonde in jeder Körperstellung oberhalb des Zwerchfells leicht nach links abbiegend stecken blieb. Eine Einführung in den Magen gelang mir ebensowenig, wie in den rechtsliegenden Sack.

Im Gegensatz hierzu gelang mir bei früheren Beobachtungen von Magenhernien die Ein-



Textfigur 2. Textfigur 3.

führung der Magensonde in den Magen nach Schlingenbildung in dem rechts oberhalb des Zwerchfells liegenden Fornix (s. Textfigur 2, welche die Pause eines solchen Falles im ersten schrägen Durchmesser darstellt). Textfigur 3 ist eine Pause des gleichen Falles bei sagittaler Projektion; man sieht hier deutlich den unteren Rest des Corpus ventriculi mit Antrum und Bulbus duodeni unterhalb des linken Zwerchfells ins Epichondrium hinabreichen.

Die Pausen 2 und 3 sind nach Diapositiven 9 : 12 hergestellt, von denen Nr. 3 nach einer Originalplatte 30/40 und Nr. 2 nach einer Platte 24/30 angefertigt wurden, hieraus ergibt sich der verschieden große Maßstab der Skizzen.

Die Tatsache, daß bei der klinischen Untersuchung Reste entleert wurden, die nicht verdaut waren und keine freie Salzsäure enthielten, spricht an sich noch nicht gegen die Möglichkeit, daß der Sack über dem rechten Zwerchfell als Magenfornix anzusprechen sei, da röntgenologisch erwiesen war, daß die Sonde nie in diesen Hohlraum gelangte, der Inhalt dieses Hohlraumes also zur Untersuchung nicht vorgelegen hat. Die kurz vor der Röntgenuntersuchung von dem Magenspezialisten vorgenommene Spülung und Ausheberung hatte auch, wie deutlich nachweisbar war, die Flüssigkeit aus dem fraglichen Sack nicht entfernt.

Der erste Bissen Citobarium passierte glatt den Ösophagus bis Zwerchfellhöhe, gabelte sich hier, sandte einen kurzen Ausläufer kardiawärts und einen zweiten nach rechts in leichtem, nach oben konkavem Bogen. Beim weiteren Schlucken staute sich der Ösophagus etwas auf, zeigte Dilatation und stärkere Schlängelung. Der kurze Ausläufer nach links abwärts endigte

stumpf, während sich nach rechts ein größeres Schattendepot ansammelte (s. Taf. XL, Fig. 1). Die Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser zeigte über dem, dem rechten Zwerchfell aufliegenden Bariumdepot eine den Ösophagus von rechts her eindellende Gasblase, welche kuppelartig von einem nach oben konvexen, linienförmigen Schatten begrenzt ist. Bei weiterer Einnahme von Kontrastmahlzeit bildete sich an dieser Stelle ein über mannsfaustgroßer Sack, welcher das untere Ösophagusende weiter eindellt und verdrängt. Dieser Sack füllt sich bis zur Hälfte aufwärts mit Kontrastbrei, darüber liegt eine weniger dichte Schicht, die wie eine Intermediärzone imponiert und ihrerseits von der Gasblase überkuppelt wird. Nach links abwärts treten nur ganz geringe Schattenmassen unter das linke Zwerchfell hinab (s. Taf. XL, Fig. 2 bei sagittaler Projektion).

Bis jetzt glaubte ich meine Auffassung, daß eine rechtsseitige Zwerchfellhernie in Frage kommen könnte, gestützt.

Nach Beendigung der Riederschen Mahlzeit ändert sich nichts an dem Befunde, nur daß der Ösophagus sich stärker erweitert, aufstaut und tiefere Schlängelung zeigt.

Das gleiche Bild zeigt sich $^{1}/_{2}$ hpc bei einer erneuten Durchleuchtung.

Während der Beobachtung ändert sich der Befund nun urplötzlich vollkommen insofern, als mit großer Schnelligkeit reichliche Schattenmassen gußartig unter das linke Zwerchfell hinabtreten. Die sofort hergestellte Aufnahme erinnert außerordentlich an den Befund auf Textfigur 3. Zwischen den sich füllenden Magen unter dem linken Zwerchfell und dem Sack über dem rechten Zwerchfell bleibt ein ausgesparter Defekt, wie ein solcher auch bei Hernia diaphragmatica dextra zu beobachten ist. Da an dieser Stelle die Magenwandungen von dem Zwerchfellschlitz zusammengedrängt werden. (Die Reproduktion der Aufnahme muß aus ökonomischen Gründen unterbleiben.)

Während der sofort wieder angeschlossenen Durchleuchtung füllt sich nun eine ganz normale Magensilhouette von regelrechter Länge, mit kaudalem Pol in Nabelhöhe, an welcher nur das Fehlen einer Magenblase auffällt. Bald setzt leidlich regelrechte Peristaltik im antralen Teil und Entleerung ein. Der Sack über dem rechten Zwerchfell bleibt gefüllt, nur der Ösophagus ist weniger gestaut. Auch der Füllungsdefekt zwischen dem Sack und dem Magen ist wieder vorhanden (s. Taf. XL, Fig. 3).

Der große rundliche Hohlraum über dem rechten Zwerchfell kommt mit seiner Dreischichtung besonders gut auf einer rein sinistro-dextralen Aufnahme zur Darstellung (s. Taf. XL, Fig. 4).

Bei Durchleuchtung in Bauch-, Rücken- und Schräglagen keine Veränderung.

2 hpc noch starke Füllung im Ösophagus und dem Hohlraum, Magen zum größten Teil entleert.

6 hpc. Kleiner Rest im Ösophagus, schalenförmiger Belag am kaudalen Pol des Magens.

Das plötzliche Erscheinen einer normal großen Magensilhouette zwingt dazu, die Annahme einer Zwerchfellhernie fallen zu lassen. Wollte man den fraglichen Hohlraum weiter als Magenfornix ansprechen, so könnte eigentlich unter dem linken Zwerchfell nur ein kleiner Teil des Magenkörpers und des Antrum erscheinen. Der Einwand, daß der Magen sich so stark gedehnt haben könnte, war für mich sachlich schwer zu entkräften. Daß die Magenblase fehlte und sich bei Füllung des Magens auch nicht einstellte, war bei epikritischer Betrachtung des Falles klar; die geschluckte Luft blieb eben in dem Hohlraum, der als Fornix imponiert hatte, festgehalten.

Bei der Operation, an die mit geteilten Ansichten herangegangen wurde, fand der Operateur (Prof. Sudeck) einen ganz normalen Magen. Der durch die Kardia aufwärts eingeführte Finger gelangt in einen Sack oberhalb des rechten Zwerchfells, dessen Wandungen sich nicht abtasten lassen. Die längsgespaltene Kardia wird quer vernäht.

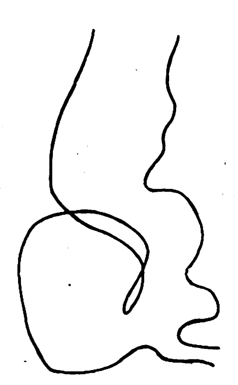
Nach der Operation bald gutes Befinden und regelrechte Nahrungsaufnahme. Die röntgenologische Nachuntersuchung ist nicht von mir ausgeführt worden, gehört auch nicht hierher, da sie den operativen



Erfolg des Chirurgen demonstriert, während ich mich mit meinen Ausführungen auf die röntgen-diagnostische Seite des Falles beschränken wollte.

Nach dem Gesagten kann es sich nur um eine sehr erhebliche Dilatation des Ösophagus mit starker Schlängelung und enormer, fest fixierter, divertikelartiger Aussackung desselben gehandelt haben. Die Frage, ob ätiologisch ein reiner Kardiospasmus oder eine primäre Atonie des Ösophagus mit sekundärer Dilatation oder endlich eine Vaguslähmung mit idiopathischer Dilatation des Ösophagus (Kraus) vorliegt, muß vorerst offen gelassen werden, eine Klärung auf röntgenologischem Wege erscheint mir jedenfalls ausgeschlossen.

Ich erkläre mir den Röntgenbefund so, daß eine primäre oder sekundäre Dilatation der Speiseröhre mit spastischem Verschluß der Kardia vorgelegen hat. Die Erweiterung und Verlängerung des Ösophagus hat allmählich immer mehr zugenommen und zu starker Schlängelung geführt. Bei der untersten, rechtsgerichteten Schlinge ist es dann zu einseitiger, starker, sackförmiger Ausbuchtung gekommen, die auch besonders aufwärts sich ausdehnte, so daß ihre Kommunikationsöffnung zum Ösophagus, wie bei einem großen Ulcus penetrans der kleinen Kurvatur, tiefer lag als ihre Kuppe, und somit teilweise verschlossen war, vor allem auch geschluckte Luft nicht wieder entweichen ließ (s. Textfigur 4).


Textfigur 4.

Aus der Röntgenabteilung des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Barmbeck.

Zur Röntgendiagnose des Aneurysma der Aorta descendens[1]).

Von

Prof. Dr. F. **Haenisch**-Hamburg.

(Hierzu Tafel XL, Fig. I—III.)

Ein 51 jähriger Mann, Christoph H., J.-Nr. 1039/22 wurde mir zur Röntgenuntersuchung der Brust- und oberen Lendenwirbelsäule mit folgendem Überweisungszettel auf meine Abteilung im Allgemeinen Krankenhaus Hamburg-Barmbeck geschickt:

Anamn.-Daten: Mit 30 Jahren Go. und Lu.-Infektion Wa. + + + +. Vor zwei Jahren Naseneiterung, Operation. Vor fünf Jahren in die Elbe gefallen im Winter. Seitdem Kreuzschmerzen, im Bett weniger, mehr nach dem Gehen, z. Zt. nach vorn ausstrahlend.

Klin. Bef.: Lk. konvexe Skoliose der BWS., mit entgegengesetzter der LWS. Schiefstand des Beckens nach r. unten. Rückenstreckerspiel vorhanden. Druckempfindlichkeit zu beiden Seiten der Kreuzgegend tief drinnen neben den Proc. transv. der unteren Brust- und oberen Lendenwirbelsäule.

Klin. Diagn.: Affektion der Wirbelsäule?

Es wurden Aufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule bei sagittalem und frontalem Strahlengang gemacht. An der Lendenwirbelsäule ist ein pathologischer Skelettbefund nicht nachweisbar. In der unteren Hälfte der Brustwirbelsäule erscheinen bei sagittaler Projektion die Wirbelkörper etwa vom 8.—11. BW. wenig kontrastreich und von einem dichten Weichteilschatten überlagert. Dieser Weichteilschatten zeigt besonders nach rechts hin eine flach bogenförmig geschwungene, scharflinige Kontur. die abwärts in Höhe des rechten Herz-Zwerchfellwinkels im Wirbelschatten verschwindet, denselben aufwärts nach rechts überragt und an den bekannten eliptischen Abszeßschatten bei Karies der Wirbelsäule erinnern könnte. Weiter aufwärts aber zieht die Kontur nach links und schneidet die Wirbelsäule etwa in Höhe des 8. BW. Über die Wirbelkörper selbst ist auf dem ventro-dorsalen Röntgenogramm abgesehen von der schlechten Kontur- und Strukturzeichnung nichts Einwandfreies auszusagen. Bei rein frontaler, sinistro-dextraler Strahlenrichtung fällt eine konkave Eindellung der vorderen Wirbelkörperflächen, besonders in Höhe des 8.—10. BW.-Körpers auf, die am etwa 10. BW. am stärksten ausgesprochen ist. Die Wirbelkörper zeigen sonst keine pathologischen Veränderungen, insbesondere keine herdförmigen Auf-

[1]) Vortrag auf der Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig. 22. Sept. 1922.

hellungen, sind alle annähernd gleich hoch, gleich breit, die Zwischenwirbelräume sind nirgends verschmälert (vgl. Taf. XL, Fig. 1).

Nach der Röntgenuntersuchung fanden sich also nur flache, ovale Defekte an der Vorderfläche der Wirbelkörper 8—10 und ein die Wirbelsäule in dieser Höhe in scharfer bogenförmiger Kontur nach rechts überragender Weichteilschatten. Einen differential-diagnostisch in Frage kommenden Abszeßschatten konnte ich ausschließen. Dagegen sprach der Befund an den Wirbelkörpern, der keinerlei Anhalt für Karies ergab; dagegen sprach auch die Tatsache, daß die rechte Grenze des Weichteilschattens oberhalb des 8. BW. die Wirbelsäule nach links schnitt, was bei Abszeß nicht zu erklären wäre.

Ich erinnerte mich nun weitzurückliegender, eingehender röntgenologischer Studien an der Wirbelsäule, sowohl in vivo, wie am Skelett. Gelegentlich derselben legte mir mal Prof. E. Fraenkel vor etwa 15 Jahren die Frage vor, warum Veränderungen an den Wirbelkörpern, selbst größere Defekte röntgenologisch so häufig nicht gefunden wurden. So übergab er mir u. a. auch einige mazerierte Wirbelsäulen aus seiner Sammlung, die an den Vorderflächen der Körper tiefgreifende Druckusuren infolge von Aneurysmen aufweisen. Diese Defekte waren bei seitlicher Aufnahme natürlich einwandfrei erkennbar, während bei sagittalem Strahlengang selbst am Knochenpräparat bei vorgeschrittenen Fällen wohl eine leichte diffuse Aufhellung, aber kein diagnostisch verwertbarer Befund hinsichtlich der Knochenbälkchenstruktur nachweisbar war. (Vgl. Taf. XL, Fig. 2.)

Es bestand also damals, zu einer Zeit wo seitliche Aufnahmen der Wirbelsäule noch nicht ausführbar waren, keine Möglichkeit, derartige flache Substanzverluste an der Wirbelsäule in vivo zu erkennen, da selbst bei Defekten bis zu einem Drittel des Wirbelkörpers, die Knochenbälkchenstruktur der restierenden zwei Drittel vollkommen ausreichte einen normalen Befund vorzutäuschen.

Dieser Mangel ist seitdem vollkommen ausgeglichen worden. Wir alle wissen, welche bedeutenden Fortschritte die Röntgendiagnostik der Wirbelsäule gemacht hat, seitdem seitliche Aufnahmen am Lebenden technisch gut ausführbar sind, und zur täglichen Methodik der Wirbelsäulenuntersuchung gehören. Nach meiner Erfahrung ist die Unterlassung der seitlichen Aufnahme sogar ein großer Fehler. So habe ich vor einigen Jahren in der Hamburgischen Röntgengesellschaft eine ganze Reihe von Wirbelsäulenaffektionen (Verletzungen, beginnende tbc. Karies und osteomyelitische Herde an Wirbelkörpern oder -bögen) demonstrieren können, welche nur bei frontaler Projektion erkennbar waren, bei ventro-dorsaler Aufnahme nichts oder fast nichts Abnormes zeigten.

Zu unserm Fall zurückkehrend nahm ich also in Erinnerung meiner Erfahrungen an den Fränkelschen Präparaten auf Grund des oben geschilderten Röntgenbefundes an, daß ein großes Aneurysma der Aorta descendens vorliegen müsse, welches an der Vorderfläche der Wirbelkörper Druckusuren hervorgerufen hat.

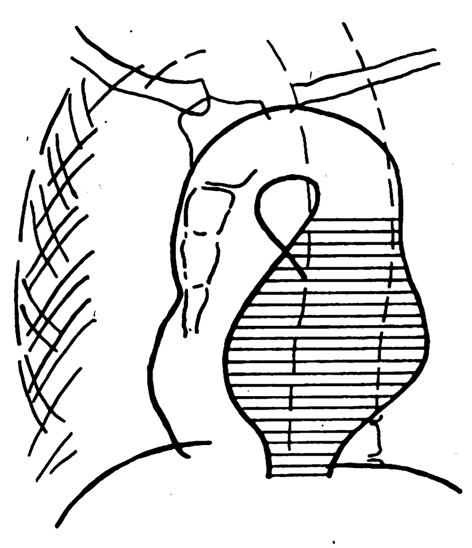
Ich bestellte daher den Patienten am folgenden Tage wieder, um nunmehr zur Sicherung meiner Diagnose eine Untersuchung des Thorax vorzunehmen.

Bei sagittaler Durchleuchtung des Thorax weicht die Herzsilhouette bezüglich Form, Lage und Größe von der Norm nicht ab, in Höhe der großen Gefäße ist der Mittelschatten aber sehr erheblich verbreitet. Der rechte obere Bogen (Ascendens) lädt etwas nach rechts aus, der Arcus aortae reicht bis an das Jugulum hinauf, erscheint aber schlank, keineswegs nach links verbreitert. Dicht darunter wird der Mittelschatten von einem weit ausladenden, scharf konturierten Bogen überragt und zwar um Handbreite. Die Außenkontur dieser Abschattung zeigt leichte Pulsation, sie verschwindet abwärts etwa in mittlerer Höhe der linken Ventrikelkontur im Herzschatten. Außerdem erkennt man auf der rechten Seite des Herzschattens einen, dem unteren randbildenden Bogen annähernd parallel verlaufenden zweiten Bogen, der nach links oben aufwärts sich im Gefäßschatten verliert. Die Momentaufnahme läßt außerdem erkennen, daß die beiden erwähnten, den Herzschatten schneidenden Konturen sich abwärts auf

etwa 3 Querfingerbreite nähern und dann parallel senkrecht verlaufend, im Zwerchfellschatten verschwinden (vgl. Taf. XL, Fig. 3).

Im 1. schrägen Durchmesser ist das Retrokordialfeld stark eingeengt, besonders in der unteren Hälfte fast gänzlich überschattet. Auf dem Röntgenogramm in dieser Stellung erkennt man wieder deutlich in gleicher Höhe mit der stärksten Ausbuchtung des Schattens die Druckusuren an den Wirbelkörpern.

Im 2. schrägen Durchmesser ist das Band des Arcus aortae breit, im Schatten tief, der Conus arteriosus etwas sackförmig erweitert. Die Descendens lädt in weitem Bogen nach links aus und zeigt in ihrem unteren thorakalen Verlauf wieder die gewaltige, kindskopfgroße, spindelförmige Erweiterung, die sich kurz vor dem Durchtritt durch das Zwerchfell wieder auf etwa $2^1/_2$ Querfingerbreite verjüngt (vgl. Textfigur 1).



Textfigur 1.

Meine allein auf Grund der bei der Wirbelsäulenuntersuchung gefundenen konkaven Defekte an der Vorderfläche der Wirbelkörper basierte Annahme eines Aneurysma der Descendens fand also ihre vollkommene Bestätigung.

Wesentlich wichtiger noch würde ein solcher Befund sein, wenn es sich um ein Aneurysma der Aorta abdominalis handelt. Doch auch in unserem Falle hat klinisch kein Grund für eine röntgenologische Thoraxuntersuchung vorgelegen, das Aneurysma wäre also, da es klinisch keine Symptome machte, zunächst jedenfalls dem Nachweis entgangen.

Zum Schluß noch einige Daten aus dem mir freundlichst zur Verfügung gestellten Krankenblatt:

Anamnese: Als Kind nie ernstlich krank. Vor 21 Jahren gonorrh. und luische Infektion. Vor 5 Jahren im Winter Sturz ins Wasser. Unmittelbar danach ziehende Schmerzen im Kreuz, die besonders schlimm nachts waren. Seit $2^1/_2$ Jahren geringes Nachlassen der Schmerzen, die mehr nach den Zehen zu zogen, in letzter Zeit auch nach vorn ausstrahlten. Kein direkter Gürtelschmerz. Vor 8 Tagen Steigerung der Schmerzen.

Status: Leidlicher Ernährungszustand, blasse Haut- und Gesichtsfarbe. Pupillen ziemlich eng, bds. gleich weit, prompte Reaktion auf Licht und Konvergenz.

Mundhöhle, Rachen, Tonsillen o. B. Furunkel hinter d. r. Ohr. Thorax: Lungen o. B.

Herz: Grenzen nicht verbreitert, Töne rein. Aktion: nach etwa 3—4 Schlägen Extrasystole, ungefähr 3—4 mal hintereinander, dann zeitweise regelmäßige Aktion. Keine Geräusche.

Beide Radialpulse sind gleichmäßig, ebenso beide Karotiden. Temporal- und Radialarterien etwas geschlängelt.

Leib weich ohne Druckempfindlichkeit, keine Schwellung. Reflexe alle gut auslösbar.

Wirbelsäule druckempfindlich in Höhe des 4. und 5. Lendenwirbels. Gutes Spiel der Rückenstrecke beim Gang. Kein Druck- oder Stauchungsschmerz.

Wassermann ++++.

Im Entlassungsbefund steht noch verzeichnet:

Venenzeichnung quer über dem Sternum in Höhe der 4. Rippe, besonders links, aber auch nach rechts hinüber.

Wirbelsäule bes. im unteren Teile prominent, kompensiert durch stärkere Lordose. Beim Herabstreichen mit der Nadelspitze wird eine Verstärkung des Schmerzes angegeben von Höhe des 5. Proc. spin. rechts bis 11. BW, links etwa vom 6. Proc. spin. bis 12. BW. Aorta abdominalis macht nicht den Eindruck einer stärkeren Pulsation. Die ganze Herzgegend prominiert etwas und pulsiert im ganzen.

Aus dem Röntgenlaboratorium der Graf-Apponyi-Poliklinik in Budapest. Primarius: Oberarzt Dr. R. Holitsch.

Eine seltene Fehlerquelle der Lungenspitzendurchleuchtung (seltene Rippenvarietät).

Von

Dr. Franz Polgár.

(Hierzu Tafel XL, Fig. a.)

Besonderes Augenmerk wurde immer den Umständen gewidmet, welche im Bereiche der Lungenspitzen das Bild des verminderten Luftgehaltes hervortäuschen können, ohne daß der Befund das Vorhandensein einer entsprechenden Lungen- oder Brustfellveränderung beweist. Seit den grundlegenden Arbeiten von Albers-Schönberg, Holzknecht, Kreuzfuchs usw. ist uns eine ganze Reihe von Fehlerquellen bekannt geworden, die sowohl bei der Durchleuchtung als auch bei der Aufnahme zu der irrtümlichen Annahme einer halb- oder beiderseitigen Spitzenveränderung führen können. Stärker entwickelte Nackenmuskulatur, Fettpolster am Halse, eine Struma, vergrößerte Lymphdrüsen kommen hierbei in Betracht; dieselben Ursachen, weiters Thoraxasymmetrie, Skoliose, verkalkte Struma oder verkalkte Lymphome am Halse können mit dem Bilde der umschriebenen Spitzenverdunkelung verwechselt werden. Oft genügt die alleinige Durchleuchtung nicht, um zu einer sicheren Diagnose zu gelangen, und kann in solchen Fällen nur die Aufnahme die nötige Aufklärung geben. So war dies auch in dem Falle, welchen wir in folgendem erörtern wollen.

Die 32 Jahre alte Patientin kam wegen Magenbeschwerden, welche sich in in großen Zeitabständen sich wiederholenden, nächtlichen Krampfanfällen äußerten, zur Untersuchung. Sie hatte weder früher, noch im Zeitpunkte der Untersuchung irgendwelche Beschwerden, die Anlaß zur Annahme einer Lungenerkrankung gegeben hätten. Auch war der physikalische Befund über die Lunge völlig negativ. — Bei der Durchleuchtung fiel bei dem üblichen „Blick auf den Thorax“ vor der Magenuntersuchung folgendes auf:

Im linken Spitzenfelde war zwischen der III. und IV. Rippe ein keilförmiger, sich nach unten verjüngender, scharf umschriebener Schatten zu sehen. Bei näherer Betrachtung wurde ein ganz kleiner, schräg verlaufender Spalt wahrnehmbar, welcher den Schatten entzwei zu teilen schien. Besonders auffallend wurde dieser Schatten jedoch erst bei der Röhrenverschiebung. Da stellte es sich nämlich heraus, daß es nicht möglich war, das Gebilde aus dem Interkostalraum herauszuprojizieren, d. h. es gelang nicht, den Schatten an den Rippenschatten vorbeiwandern zu lassen, wie wir es bei intrapulmonalen Herden, die in anderen Ebenen liegen, als die Rippen, zu sehen gewohnt sind. Dieser Umstand sprach dafür, daß der fragliche, schattengebende Körper mit dem dorsalen Teile der III. und IV. Rippe in Verbindung stehen müsse, doch konnte die Natur desselben bei der Durchleuchtung nicht erkannt werden. Die Spitzenaufnahme ergab sodann folgendes (siehe Tafel XL, Fig. a):

Die obersten thorakalen Wirbel zeigen eine geringe, links konvexe Skoliose. Dementsprechend sind die obersten Interkostalräume, besonders der dritte bis fünfte, links breiter. Die III. und IV. linke Rippe sind in ihrem dem Angulus costae angehörenden Teile in ca. 3 cm Länge etwas spindelförmig verdickt, fast doppelt so breit, wie jene der anderen Seite. An der stärksten Krümmungsstelle der in Rede stehenden zwei Rippen entspringt von jeder der beiden, an den einander zugewandten Flächen je ein knöcherner Fortsatz und verläuft dem anderen entgegen, dabei den Interkostalraum quer überbrückend. An der IV. Rippe beginnt der kleine Knochenauswuchs auf einem schmalen Grunde, wird aufwärts allmählich breiter und hat annähernd Pilzform, endigt nach oben frei, halbkreisförmig abgerundet. Seinem Sitze an der Rippe entsprechend scheint deren Kortikalis etwas verdickt. — Der korrespondierende, von der dritten Rippe ausgehende Fortsatz hat eine ganz andere Form. Derselbe steht in breitem Zusammenhange mit der Rippe und sitzt nicht auf deren unterem, den Interkostalraum begrenzenden Rande, wie der von unten kommende, sondern scheint vielmehr von der vorderen oder hinteren Fläche auszugehen. Die Grenze dieses Fortsatzes gegen den Knochen wird durch eine breite, halbkreisförmige, kalkreiche Zone markiert, welche wahrscheinlich einem in der Strahlenrichtung verlaufenden, plattenförmigen Teile entspricht. Nach unten verjüngt sich dieser Fortsatz auffallend und endet in eine stachelförmige Spitze und ist am besten mit dem Gelenkfortsatz eines Wirbels zu vergleichen. An dem oberen Rande der Rippe ist ein kleiner, einige Millimeter langer, spitzer Knochendorn zu sehen, welcher das verkümmerte

Tuberculum costae darstellt und mit dem Querfortsatz des Wirbels zu artikulieren scheint. Der untere mediale Rand oder, richtiger gesagt, die untere Seite des von oben kommenden Fortsatzes verläuft parallel mit dem oberen Rande des zweiten, von unten entgegenkommenden, wodurch zwischen den beiden ein 2—3 mm breiter Spalt frei bleibt, welcher diese trennt und, wie schon erwähnt, bereits bei der Durchleuchtung zu erkennen war. Ob dieser schmale Zwischenraum einem echten Gelenkspalt entspricht oder ob die parallelen Konturen nur durch die gegenseitige Abschleifung der benachbarten Oberflächen verursacht werden, läßt sich nicht entscheiden.

Was wir über die Morphologie der fraglichen Veränderung sagen können, ist durch diese Beschreibung erschöpft. Die Patientin, nachträglich wiederholt befragt, konnte gar keine anamnestischen Anhaltspunkte für ein eventuell erlittenes Trauma des Brustkorbes geben.

Die Einreihung dieses eigenartigen Befundes in irgendeine Kategorie der bekannten Krankheitsformen oder in die der anatomischen Varietäten stößt auf gewisse Schwierigkeiten. Betrachten wir zuerst von der letzteren Gruppe diejenigen, welche an diesem Teile des Knochensystems vorzukommen pflegen.

Wenn wir von den seltenen Rippenanomalien — wie z. B. die bei angeborenem Hochstande des Schulterblattes oder überzähligem Wirbel vorkommenden Varietäten — absehen, so müssen wir die Cruvelhier-, Luschka- und Serbschen Deformitäten hier kurz besprechen, ebenso mit einigen Worten auch die Halsrippe.

Als Cruvelhiersche Anomalie ist die brückenförmige, knöcherne Verbindung zwischen dem vorderen Teile der III. und IV., seltener der IV. und V. (Kienböck) Rippe bekannt. Diese Knochenspange bildet mit den Rippen manchmal eine muskellose Lücke der Thoraxwand, welche zur Bildung einer Hernia pulmonalis führen kann. Gefunden wurde sie ausnahmslos an dem vorderen Teile der Rippen, nahe zu dem Rippenknorpel.

Als Luschkasche Varietät wird die gabelige Teilung der Rippen bezeichnet, welche ebenfalls am sternalen Ende der Rippen ihren Sitz hat. Diese Teilung kann sich auch im Knorpel fortsetzen oder sich nur am letzteren allein zeigen. Ihr Vorkommen ist an der IV. Rippe am häufigsten, doch kann auch jede andere Rippe geteilt sein, auch die erste, die sich in diesem Falle stark verbreitert.

Die Serbsche Deformität ist charakteristisch für die obere Apertur des Brustkorbes und ist die seltenste unter den hier aufgezählten Varietäten. Bei der in Rede stehenden Abnormität ist die I. Rippe verkürzt, verbreitert und manchmal mit der emporgerückten II. Rippe verschmolzen. Von dem Brustbein geht unter der Articulatio sternoclavicularis ein kleiner, apophysenähnlicher Knochenfortsatz aus, welcher mit der ersten Rippe artikuliert. Dieser kleine Fortsatz (welcher, so wie die ganze Veränderung, sowohl halb- wie doppelseitig vorkommen kann) entwickelt sich an Stelle des fehlenden ersten Rippenknorpels und entspricht phylogenetisch den Ossa suprasternalia gewisser Tierarten. Die Verbindung zwischen der I. Rippe und diesem Fortsatz kann manchmal nur durch fibröse Bänder gebildet werden. In einigen Fällen entwickeln sich an der verkürzten I. und II. Rippe knöcherne oder knorpelige Fortsätze, welche in gelenkiger Verbindung stehen können.

Die Halsrippe gehört in die Gruppe der numerischen Variationen der Wirbelsäule, doch können auch gleichzeitig morphologische Veränderungen, abnormer Verlauf, Zartheit usw. der obersten Rippen bestehen. Besonders häufig ist ihre Kombination mit überzähligen Wirbeln, mit Skoliose und anderen, hier außer Betracht gelassenen Variationen der Wirbelsäule. Mit der ersten Rippe kann die Halsrippe artikulieren.

Man kann leicht feststellen, daß unser oben beschriebener Fall in keine dieser Gruppen eingereiht werden kann. — Wir sehen zwei kleine, exostosenähnliche Knochenfortsätze an dem rückwärtigen Teile der Rippen nahe dem Gelenkende; diese beiden Exostosen stehen sicherlich miteinander in Verbindung, wahrscheinlich sind sie sogar gelenkig verbunden — obwohl letzteres auf Grund des Röntgenbefundes nur vermutet, jedoch nicht sicher behauptet werden kann. Zweifellos können sowohl an den Rippen, als an jedem, sich aus knorpeliger Grundlage entwickelnden Knochen echte kartilaginäre Exostosen vorkommen. Bei Festsetzung der richtigen Diagnose müssen wir jedoch folgende Beobachtungen anderer Autoren in Betracht ziehen.

In der einschlägigen anatomischen Literatur findet sich bei Besprechung der Rippenvarietäten eine Bemerkung Poiriers über exostosenähnliche Fortsätze, welche auch am rückwärtigen Teile der Rippen ihren Sitz haben können. Bemerkenswert ist weiter die Beobachtung Schwegels, der „am Rippenhals der VI. Rippe knöcherne, zylindrische, nach aufwärts gerichtete Fortsätze sah, welche mit dem Hals der V. Rippe bzw. dem Querfortsatz des V. Wirbels artikulieren, ferner öfters kürzere Stacheln am Hals der VI. bis zur X. Rippe". — Einen ähnlichen Befund konnte Putti erheben, der bei einem verschiedene Varietäten aufweisenden Wirbel-Rippenpräparate folgendes fand: An der VI. rechten Rippe, nahe dem Angulus costae, erhebt sich ein 1 cm breiter und hoher Knochenfortsatz, welcher die V. Rippe erreicht, jedoch in keiner Verbindung mit derselben steht. An der linken Seite findet sich, von dem Tuberculum costae ausgehend, ein ähnlicher Fortsatz, welcher sich mit der Spitze des Querfortsatzes des V. Wirbels vereinigt.



In unserem Falle handelt es sich also um eine mit den erwähnten Befunden durchaus analoge Beobachtung, die jedoch in zwei Punkten eine Abweichung erkennen läßt. Erstens befinden sich die kleinen, exostosenartigen Fortsätze an dem Halsanteile der III. und IV. Rippe, also höher, wie bis jetzt beschrieben, zweitens sehen wir zwei, von benachbarten Rippen ausgehende Exostosen, die gegeneinander gerichtet verlaufen Wie wir vorher ausführten, kommen gelenkige Verbindungen zwischen zwei Rippen auch bei anderen Varietäten (Serbsche Deformität, Halsrippe) vor, und auf Grund dieser Analogie können wir auch hier von einer interkostalen Artikulation sprechen. Diese Auffassung veranlaßt uns zur Annahme einer seltenen, an der beschriebenen Stelle bis jetzt scheinbar noch nicht beobachteten anatomischen Varietät.

Wenn auch die oben geschilderte Veränderung eine Deutung im Sinne der kartilaginären Exostose zuläßt, so verliert der Befund dadurch keineswegs an Interesse und Wichtigkeit, da solche Knochenauswüchse bis jetzt in diesem Zusammenhange, nämlich als Fehlerquellen der Lungenspitzendurchleuchtung anscheinend nicht gefunden wurden. Weiters wird durch unseren Fall wieder die alte Regel bekräftigt, daß man sich bei zweifelhaftem Befunde nicht mit der Durchleuchtung allein begnügen, sondern auch eine Aufnahme vornehmen soll.

Literatur.

Kienböck: Fortschritte Bd. XIII.
Putti: Fortschritte Bd. XII.
Schwegel: Zeitschrift für rat. Med., III. Reihe, zitiert nach Grashey.
Poirier: Traité de l'anatomie.

Aus der Röntgenabteilung der Medizinischen Universitätsklinik Halle (Leiter: Prof. Dr. David).

Die klinische Bedeutung der Enzephalographie.

Von

Professor Dr. **Oskar David** und Assistenzarzt Dr. **Gerhard Gabriel**.

Sofort nachdem Bingel[1]) seine Methode veröffentlicht hatte, haben wir uns mit Enzephalographie beschäftigt und seitdem eine große Anzahl Fälle mit gutem diagnostischen Erfolge untersucht. Über einen Teil unserer Beobachtungen hat bereits Marcus[2]) berichtet.

Wir haben von Anfang an besonderen Wert darauf gelegt, daß die Röntgenbilder eine genaue anatomische Kontrolle ermöglichten; denn nur so konnte man ein einwandfreies Urteil über die Brauchbarkeit der Methode abgeben. Wir legten deshalb auf zwei Gesichtspunkte bei allen Untersuchungen besonderen Wert:

1. Die Röntgenbilder mußten so aufgenommen sein, daß eine objektive anatomische Nachprüfung möglich war. Es mußten alle Verzeichnungen vermieden werden, wie sie zum Wesen der meisten Schattenbilder gehören. Wir haben deshalb durch besonders sorgfältige Einstellmethoden dafür gesorgt, daß wir orthozentrische Aufnahmen bekamen, wir haben nur Fernaufnahmen gemacht, um jede Verzeichnung auszuschalten. Wir suchten ferner die Aufnahmen stets in Ebenen zu legen, die anatomischen Übersichtsschnitten entsprachen.

2. Wir haben in den Fällen, in denen ein untersuchter Kranker später zum Exitus kam, anatomische Bilder zu gewinnen gesucht, die den vorher gemachten Röntgenaufnahmen vergleichbar waren. Zu diesem Zwecke haben wir möglichst bald nach dem Tode Formalin in die Arteria carotis eingespritzt, um das Hirn in situ zu härten. Nach der Herausnahme des Hirns und weiterer Härtung des gesamten Organs in Formalin wurden unter Leitung der Röntgenaufnahmen die Schnitte senkrecht zum Zentralstrahl des Röntgenlichts angelegt.

Nur in dieser Weise erhält man Bilder, die deutlich vergleichbar sind und somit ein Urteil über die Güte der Methode erlauben. Vergleichende Nahaufnahmen zeigten uns die große Fehlermöglichkeit, denen man sonst ausgesetzt ist. Diese Fernaufnahmen haben vielleicht nicht die Brillianz und die scharfen Kontraste wie weiche Nahaufnahmen, wenn man

[1]) Medizin. Klinik 1921, S. 608 u. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. 28, S. 205.
[2]) Münch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 9.

nicht mit großer Stromstärke oder langer Belichtung arbeiten will, aber sie genügen zur diagnostischen Beurteilung.

Im einzelnen gingen wir in der Weise vor, daß wir zunächst bei dem Kranken sorgfältig die verschiedenen Ebenen markierten, welche senkrecht zum Zentralstrahl liegen, dann wurde nach endolumbaler Luftaufblasung nach Bingel der Kopf auf dem Tisch liegend sorgfältig mit Pelotten fixiert und der Zentralstrahl genau auf die gewünschte Ebene bei einer Entfernung von 2 m eingestellt. Aus unserem Material wollen wir die folgenden röntgenologisch und anatomisch beobachteten Fälle herausgreifen.

Fall 1. Irma G., 23 Jahre alt.

Klinisch: Anfang August 1921 mit Kopfschmerzen und Erbrechen erkrankt. Konnte die Worte und Bezeichnungen für Gegenstände, die sie sah, nicht finden. Doppelbilder beim Blick nach rechts.

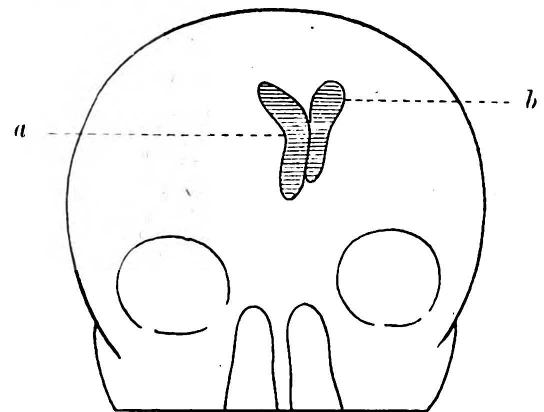
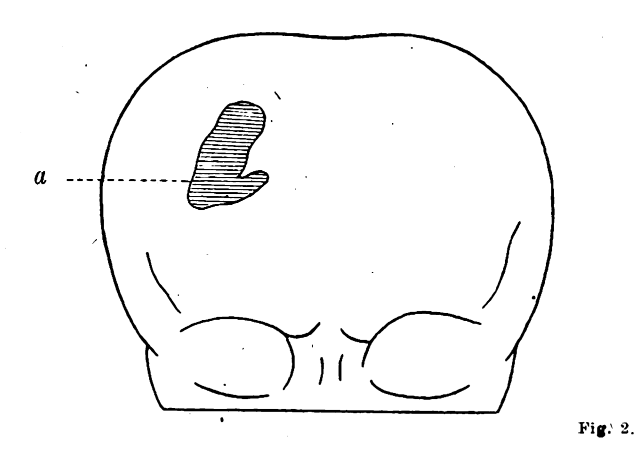




Fig. 1.

Konnte nicht mehr schreiben. Schwäche im rechten Arm, und dann im rechten Bein. Im September 1921 in die Klinik wegen Kopfschmerzen, Schwindel, Sprach- und Schreibstörungen, Sehstörungen, Schwäche im Arm und Bein (rechts) aufgenommen.

Befund (neurologisches Bild): Die Zunge weicht beim Herausstrecken deutlich nach rechts ab. Beim Blick nach rechts oben und rechts unten gleichnamige Doppelbilder. Gesichtsfeld nach rechts ein-



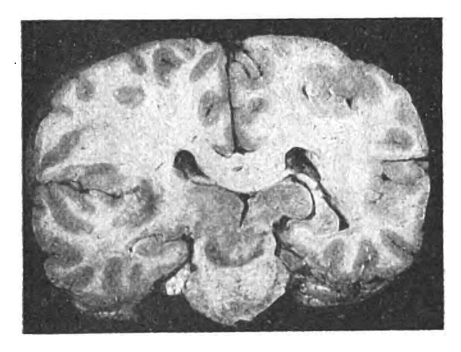


Fig. 2.

Bemerkung: Irrtümlicherweise ist die Skizze seitenverkehrt!

geengt. Triplexreflex am Arm rechts negativ, links positiv. Patellarreflex rechts gesteigert, links normal. Achillessehnenreflex rechts stärker als links. Sensibilität erhalten. Hochgradige doppelseitige Stauungspapille, Hämorrhagien, Degenerationsherde.

14. 10. 1921 Enzephalographie: Druck 400 mm Wasser, Liquor klar, Nonne —, Pandy —, 1 Zelle im Gesichtsfeld. Wa. —. Röntgenbefund: in der Aufnahme von vorn nach hinten sieht man bei *a* (Fig. 1[1]) eine Verdrängung beider Seitenventrikel nach rechts, wobei der rechte Ventrikel gleichzeitig

[1]) Jede Figur besteht aus Röntgenskizze und bei Frontalaufnahmen aus anatomischem Vergleichspräparat. Bei der Korrektur: Leider mußte aus finanziellen Gründen die Wiedergabe der Röntgenbilder unterbleiben.

nach oben *(b)* verdrängt erscheint. Die seitliche Wand des linken Ventrikels wird durch einen in der Hemisphäre liegenden Prozeß nach innen gedrängt. Bei der Strahlenrichtung von hinten nach vorn erscheint nur das rechte Unterhorn *(a)* mit Luft gefüllt (Fig. 2). Die Seitenaufnahme bietet keine Besonderheiten. Röntgendiagnose: linksseitiger extraventrikulärer Tumor, welcher die laterale Wand des linken Seitenventrikels nach innen vorbuchtet und beide Ventrikel nach rechts verdrängt.

Pathologischer Befund: am 20. X. 1921 Exitus. Härtung des Gehirns in situ durch Formalininjektion von der Karotis aus. Der Aufnahme entsprechend sehen wir einen großen Tumor (Gliosarkom), in der linken Hemisphäre, welcher beide Ventrikel nach rechts und die Seitenwand des linken Ventrikels in das Lumen drängt. Auf dem der Aufnahme 2 analogen Schnitt, der wesentlich weiter nach hinten liegt, ist das Unterhorn des linken Seitenventrikels vollkommen komprimiert. Es handelt sich um ein Gliosarkom der linken Hemisphäre.

Epikrise: durch die Enzephalographie ist es gelungen den Prozeß als einen linksseitigen extraventrikulären Tumor zu lokalisieren. Auf Grund der klinischen Symptome war eine Lokalisation des

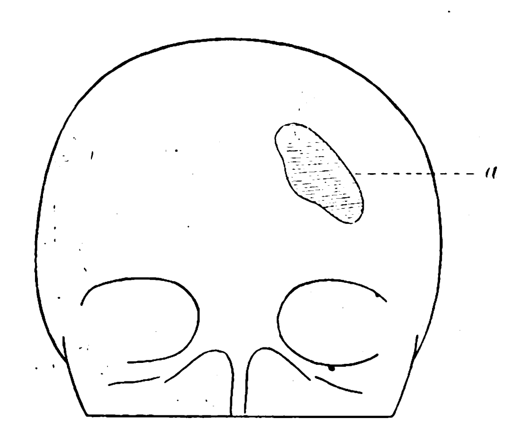


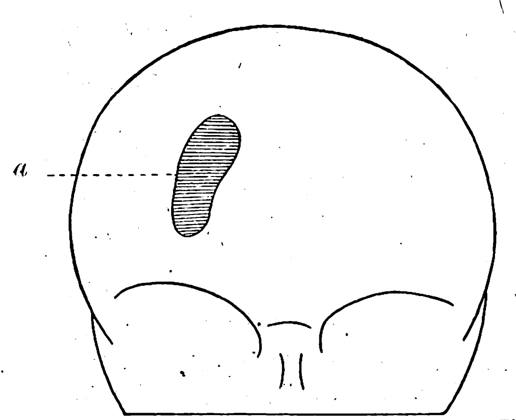


Fig. 3.

zwar diagnostizierten Hirntumors nicht möglich. Die Röntgenaufnahmen sind die wahrheitsgetreue Wiedergabe des anatomischen Befundes. Besonders schön zeichnet sich im Vergleich beider Befunde die Verdrängung des Ventrikels nach rechts und die Kompression des Unterhornes, welche eine Luftfüllung dieses Teiles unmöglich machte.

Fall 2. August R., 45 Jahre.

Anfang August 1922 stellten sich starke Kopfschmerzen ein, welche vom Genick bis zur rechten Stirnseite ziehen und besonders stark sind, wenn Patient liegt; beim Arbeiten, besonders stark beim Bücken, zuweilen Brechreiz. 16. 8. Aufnahme in die Klinik.



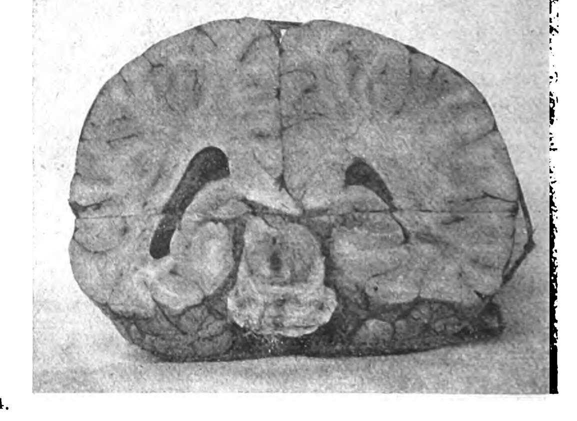


Fig. 4.

Klinischer Befund: horizontales Stirnrunzeln rechts stärker als links. Nasolabialfalte rechts plastischer als links. Konjunktivalreflex fehlt beiderseits. Kornealreflex abgeschwächt. Bauchdecken rechts gesteigert. Patellarreflex gesteigert. Achillessehnenreflex links stärker als rechts. Babinski beiderseits vorhanden. Keine Motilitätsstörungen, keine Ataxie, keine wesentlichen Sensibilitätsstörungen. Hirnnerven o. B. Vestibularis normal, beim Drehen Überempfindlichkeit mit etwas Brechneigung. Gehör o. B. Beiderseits Stauungspapille, beginnende Atrophie. Zunehmende Kopfschmerzen. Pulsverlang-

samung um 50; gleichgültiges Wesen, zum Schluß stark benommen. Lumbalpunktion Druck 700, Pandy stark +. Wassermann — Zellen keine. Klinische Diagnose: Verdacht auf Hirntumor, der aber nicht zu lokalisieren ist.

Am 30. 8. Enzephalographie. Patient stark benommen, motorisch unruhig, daher reichlich Narkotica. 120 ccm Liquor, durch Luft ersetzt. Röntgenbefund: auf der Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. 3) sieht man nur den linken Ventrikel *(a)* gefüllt, ebenso bei Aufnahme von hinten nach vorn, nur Luft im linken Unterhorn *(a)* (Fig. 4). Die seitliche Aufnahme zeigt eine Erweiterung des Hinterhornes. Der Seitenventrikel *(b)* ist nur bis zur Mitte mit Luft gefüllt, im Vorderteil (Fig. 5) durch massiven Schatten verdeckt. Röntgendiagnose: rechtsseitiger Hirntumor. Anatomischer Befund: (am Abend desselben Tages Exitus) der rechte Ventrikel erscheint stark komprimiert und mit dem linken nach links verschoben, das rechte Unterhorn ist nur spaltförmig. Es handelt sich um ein Gliosarkom, welches vom rechten Stirnhirn ausgeht in das rechte Vorderhorn vordringt und den rechten Seitenventrikel fast völlig komprimiert.

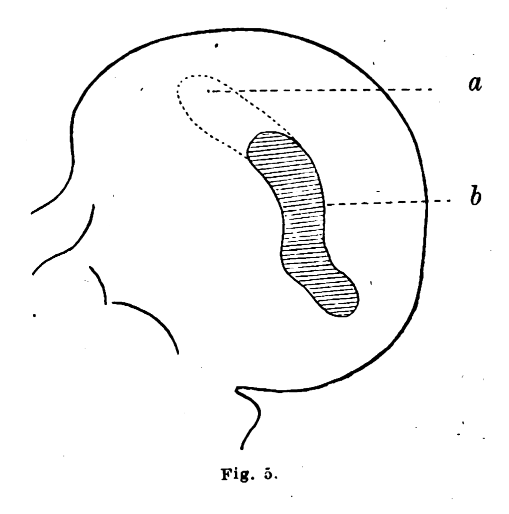
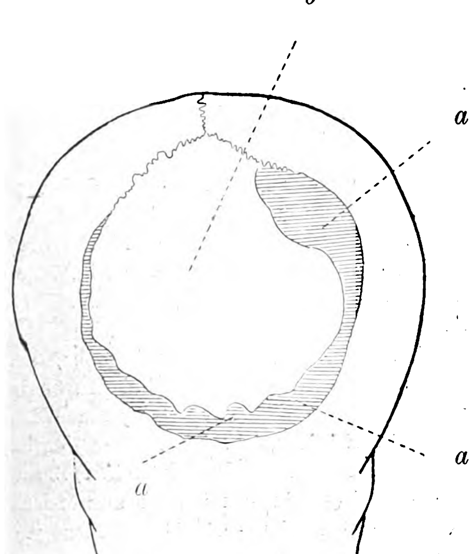


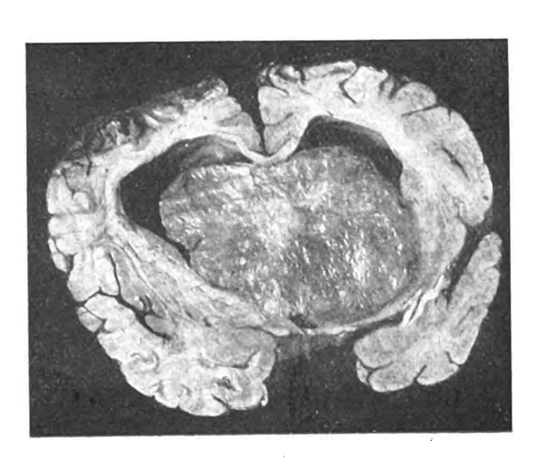
Fig. 5.

Epikrise: die klinische Diagnose Hirntumor gründete sich auf den Allgemeinsymptomen der Kopfschmerzen und der Stauungspapille. Eine Lokalisation war beim Fehlen jedes Herdsymptoms unmöglich. Die Enzephalographie gab völlige Aufklärung. Es ließ sich zunächst feststellen, daß es sich um einen rechtsseitigen Prozeß handelte, da der rechte Ventrikel weder in Vorder- noch in Rückansicht gefüllt erscheint. In der Seitenansicht sieht man weiter, daß der Tumor im vorderen Teil der rechten Hemisphäre sitzen muß, da die Vorderhörner durch eine solide Masse völlig verdeckt sind. Die Hinterhörner sind erweitert. Der Patient kam in bereits desolatem Zustande, nachdem er schon einige Tage komatös war, zur Enzephalographie. Auch hier wurde der Röntgenbefund durch den anatomischen Befund völlig geklärt. Eine Blutung in den Tumor hinein hatte nicht stattgefunden. Auffallend war bei der Autopsie die starke Trockenheit des Gehirnes und des Rückenmarkkanals. Es waren in diesem Falle 120 ccm Liquor durch Luft ersetzt worden.



Fall 3: Rolf B. 4 Jahre alt.

Normal geboren, angeblich soll der Kopf auffallend groß gewesen sein. Mit 1 Jahr gesprochen, mit derselben Zeit gelaufen. Seit Juni 1921 ist das Kind auffallend


Fig. 6.

still und klagt hin und wieder über Kopfschmerzen, dann später Sprachstörungen, Zittern im linken Arm und Bein mit Schwäche, so daß das Kind jetzt nicht mehr gehen kann. Im Januar 1922 deshalb in die Klinik aufgenommen.

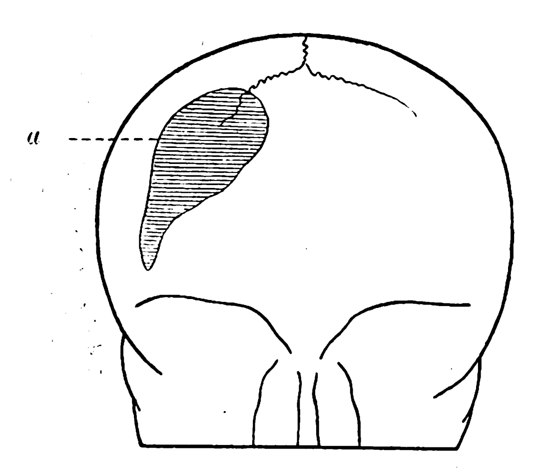
Klinischer Befund: Stirnbeinhöcker stark vorspringend. Bei passiver Bewegung des linken Armes leichter Widerstand. Trizeps- und Radiusperiostreflex sind gesteigert. An beiden Beinen bei passiver Bewegung erheblicher Widerstand. Die Beine befinden sich immer in gestreckter Stellung. Das

Kind kann weder gehen noch stehen. Patellar- und Achillessehnenreflexe sind erheblich gesteigert. Bauchdeckenreflex nicht auslösbar. Babinski nicht sicher. Sensibilität ist erhalten. Pupillen sind sehr weit, reagieren gut. Augenbewegungen frei.

Klinische Diagnose: eine Tumordiagnose war klinisch nach dem Befunde mit Sicherheit nicht zu stellen.

14. 1. 1922 Enzephalographie: 90 ccm Liquor werden durch Luft ersetzt. Druck erhöht. Pandy +, acht Zellen. Steigerung der auch vorher bestandenen tetanischen Krämpfe, Opisthotonus Exitus am 16. 1. 1922.

Röntgenbefund: Bei Aufnahme von vorn nach hinten (Fig. 6) sieht man die Ventrikel *(a)* zu einem großen Raum verschmolzen, in den von oben her eine solide Masse (b) vordringt. Rechts uud unten sieht man den Tumor durch Luft scharf begrenzt. Im Bilde von hinten her sieht man nur ein Luftdepot (a),



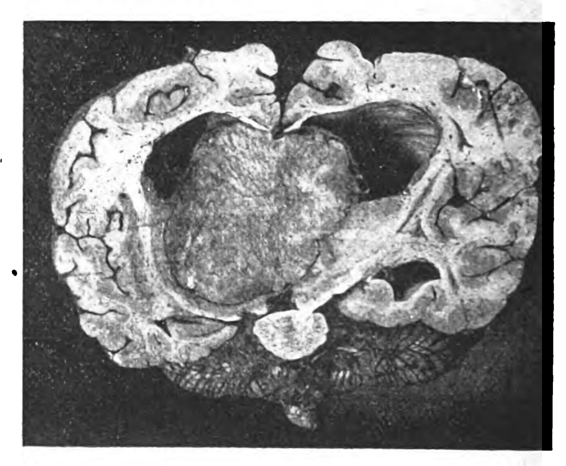


Fig. 7.

rechts von der soliden Masse (Fig. 7). Die Seitenaufnahme zeigt einen stark erweiterten Seitenventrikel, der mit solider Masse ausgefüllt ist (Fig. 8). Nur im Vorderhorn bei *b* und im Hinterhorn bei *c* sieht man Luft in größerer Menge.

Röntgendiagnose: Erweiterung und Verschmelzung beider Seitenventrikel, Ausfüllung der erweiterten Ventrikel mit einem massiven Tumor, der den größten Teil der erweiterten Ventrikel ausfüllt.

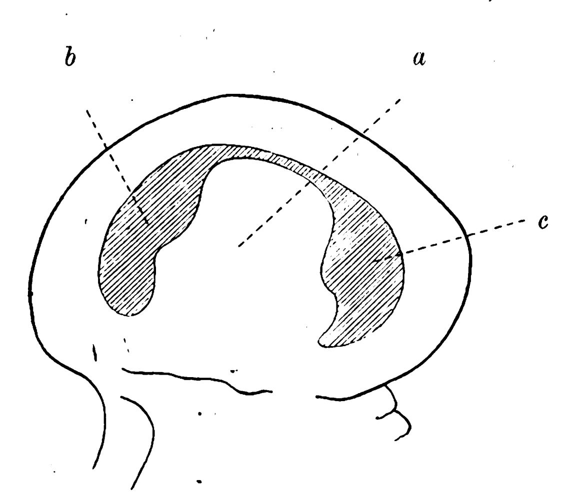


Fig. 8.

Anatomischer Befund: beide Seitenventrikel sind zu einem Hohlraum verschmolzen; dieser Hohlraum ist zum größten Teil ausgefüllt von einer soliden Geschwulst, die vom Septum pellucidum in den Raum gewuchert ist. Nur nach oben hin sind zwei kleine Hohlräume frei, deren einer auf der Röntgen- platte mit Luft gefüllt ist. Ungefähr denselben Befund zeigt ein weiter hinten liegender Schnitt, der die Verhältnisse von Fig. 7 zeigt. Es handelte sich um ein Gliom, das vom Balken ausging.

Epikrise: in diesem Falle gelang es, durch die Luftaufblasung überhaupt erst bei den wenigen positiv verwertbaren klinischen Symptomen Licht in das Krankheitsbild zu bringen. Der Vergleich der Röntgenbilder mit dem autoptischen Befunde zeigt, wie scharf es gelungen ist, die anatomischen Veränderungen festzuhalten. Die Deutung des Bildes war zunächst schwierig, gelang aber bei eingehendem Studium.

Fall 4. Walter K., 26 Jahre.

Mit 15 Jahren einige Zeit an Kopfschmerzen gelitten. Im Juni 1922 mit starken Kopfschmerzen erkrankt. Schmerzen begannen in der Stirn, gingen über den ganzen Vorderkopf. Auch Erbrechen. Abnahme der Sehkraft mit Doppelbildern. 29. 6. 1922 Aufnahme in die Klinik.

Klinischer Befund: Kein Klopfschmerz. Leichte Asymetrie des Gesichtes. Beim Mundspitzen leichte Abweichung nach rechts, sonst Facialis o. B. Bei Augenbewegung leichter Nystagmus. Beim

Sehen nach links unten Doppelbilder. Puppillenreaktion erhalten. Hintergrund: beiderseits stark gefüllte Gefäße, Papillen gerötet, heben sich wenig vom Hintergrund ab. Beginnende Stauungspapille. Ohr o. B. Zunge weicht gering nach rechts ab. Sonst kein besonderer Nervenbefund: Lumbalpunktion Druck 240, Zellzahl 52, Nonne —, Pandy —.

Klinische Diagnose: Eine sichere Diagnose ließ sich nicht stellen. Von neurologischer Seite war eine Karies der Halswirbelsäule angenommen.

Enzephalographie: Bei Füllung vom Lumbalsack aus ist nur der linke Ventrikel gut gefüllt (Fig. 9). Das Septum pellucidum (b) scheint stark nach links verschoben. Oberhalb des rechten Ventrikels sieht man eine ovale Luftblase (c). Von hinten nach vorn erscheint nur das linke Unterhorn gefüllt. Bei seitlicher Ansicht erscheinen die Seitenventrikel von oben her komprimiert, so daß nur ein schmales Stück gefüllt ist. Dagegen erscheinen bei Punktion des linken Seitenventrikels nach Neisser mit nachfolgender direkter Luftfüllung beide Ventrikel (a und b) gefüllt, und über dem rechten Ventrikel eine ovale Blase (c) (Fig. 10).

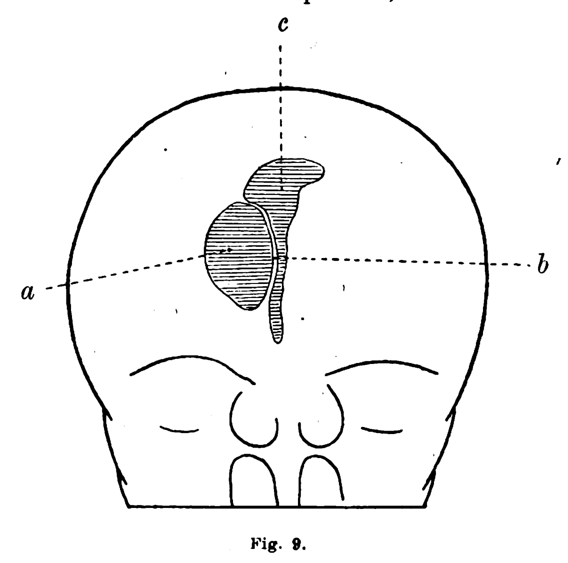
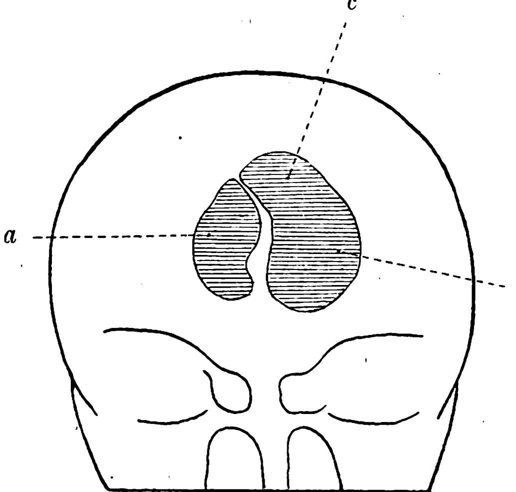


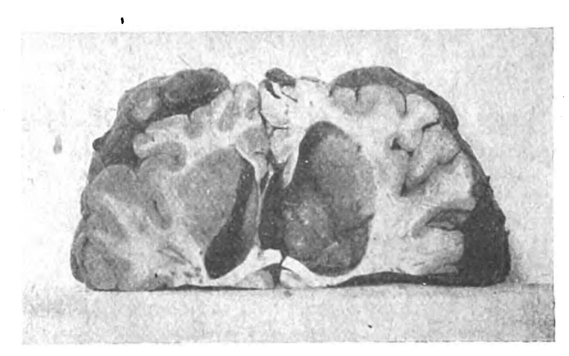
Fig. 9.

Röntgendiagnose: Tumor der rechten Hemisphäre mit Ausfüllung des rechten Ventrikels und Verdrängung des Septum pellucidum. Die Luftblase oberhalb des rechten Ventrikels läßt sich nicht deuten.

Anatomischer Befund: Es handelte sich um einen Tumor (Gliosarkom), der von der rechten Seitenwand völlig den rechten Seitenventrikel ausfüllte, bis auf das Vorderhorn, und das Septum pellucidum stark in den linken Ventrikel hinüberdrängte. Das rechte Vorderhorn war sehr stark erweitert, so daß die Hirnrinde des Stirnhirns nur noch wenige Zentimeter dick war. Es bestand eine schmale Kommunikation zwischen rechts und links.

Epikrise: Die klinische Deutung des Falles ohne Röntgenbild war völlig unmöglich. Die Deutung des enzephalographischen Bildes war bis auf die Deutung der Luftblase über dem rechten Ventrikel ziemlich einfach. Komplizierter wurde die Diagnosenstellung, als es gelang, durch Hirnpunktion beide Ventrikel vollkommen zu füllen. Trotzdem wurde auf Grund des enzephalographischen Befundes an der Diagnose „rechtsseitiger Tumor" festgehalten. Die oberhalb des nicht gefüllten rechten Ventrikels bei der Enzephalographie auftretende Luftblase war bedingt durch die Füllung des obersten Poles des erweiterten rechten Vorderhorns. Dieser Befund zeigt deutlich die Schwierigkeit der Deutung des Röntgenbildes und daß die Dandysche Methode die Bingelsche oft wertvoll ergänzen kann.




Fig. 10.

Um aus vorstehenden klinisch-röntgenologischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen einen Schluß auf den Wert der Bingelschen Enzephalographie ziehen zu können, legen wir uns an Hand obiger Fälle die Fragen vor:

1. Ist die klinische Diagnose gefördert worden? und

2. entsprachen die Vorstellungen, die man sich über die anatomischen Verhältnisse auf Grund des Röntgenbildes machen mußte, den objektiven Sektionsergebnissen?

Die Prüfung der ersten Frage ergibt:

In einem Falle (Fall 1) wiesen die klinischen Symptome mit Sicherheit auf einen Tumor hin, der aber sich nicht lokalisieren ließ. Es gelang mit dem Verfahren, die Geschwulst topisch einwandfrei festzulegen. In zwei Fällen (2 und 3) bestand der Verdacht auf Hirntumor. Dieser Verdacht wurde absolut sicher gestellt und der Tumor auch lokalisiert. In einem Falle (4) war klinisch nicht feststellbar, ob der Krankheitsprozeß überhaupt vom Gehirn ausging. Es gelang, die Tumordiagnose zu sichern und die erkrankte Seite zu erkennen.

Was die zweite Frage angeht, so will ich nicht auf Einzelheiten eingehen, da diese bereits in den Epikrisen besprochen sind: In allen vier Fällen stimmte die Seitendiagnose und das Verhältnis der Tumorlage zur Ventrikelwand, insbesondere gelang auch die schwierige Diagnose eines intraventrikulären Tumors (Fall 3).

Es ist somit unzweifelhaft, daß die Enzephalographie eine wesentliche Bereicherung unserer Hirndiagnostik darstellt.

Wie aber bereits aus den obigen Vergleichsbildern hervorgeht, kann die Deutung sehr schwierig sein. Es können z. B. extraventrikuläre Luftansammlungen, sogar in den Knochen gelegene, schwierig von Luft in den Ventrikeln zu trennen sein. Um diese Einzelheit des Röntgenbildes werten zu können, ist sorgfältige Detailarbeit nötig. Diese Kenntnisse müssen an orthozentrischen Fernaufnahmen gewonnen werden. Ferner muß man sich durch eifriges Studium entsprechender Hirnschnitte in dem Liniengewirr des Röntgenbildes zurechtzufinden suchen. Dem Umstand, daß wir in weitestem Maße diesen beiden Forderungen von Anfang an Rechnung getragen haben, ist es wohl zu danken, daß unsere Diagnosen in einem so hohen Prozentsatz gestimmt haben.

Neuere Versuche, über die wir demnächst berichten werden, zeigen uns, daß auch die Stereophotographie zur Klärung dieser Fragen besonders wertvoll herangezogen werden kann.

Zusammenfassung.

Die Bingelsche Enzephalographie fördert die Diagnose und Topik organischer Hirnprozesse ganz wesentlich. Zum Ausbau unserer Kenntnisse sind zu fordern, Fernaufnahmen auf bestimmte Ebenen und eingehendes Studium in situ gehärteter Hirnschnitte.

Ein Durchleuchtungsschirmträger und ein Kassettenbehälter für phonetische Untersuchungen mit Röntgenstrahlen.

Von

Prof. Dr. **G. Panconcelli-Calzia**, Direktor des Phonetischen Laboratoriums der Universität Hamburg.

Bei phonetischen Untersuchungen von Kehlkopf und Ansatzrohr muß eine Röntgenapparatur:

1. dem Phonierenden eine ungezwungene Stellung gewähren, damit die Stimmorgane in natürlicher Lage bleiben und sich ungehindert bewegen;

2. vertikal betrachtet, einige Ringe der Trachea, den ganzen Kehlkopf, den Pharynx den Mund und den Nasenraum, sagittal betrachtet, den Raum zwischen der äußersten Vorstülpung der Lippen und der Halswirbelsäule sichtbar machen, damit die in engem Zusammenhang stehenden Bewegungen dieser Organe gleichzeitig beobachtet werden können;

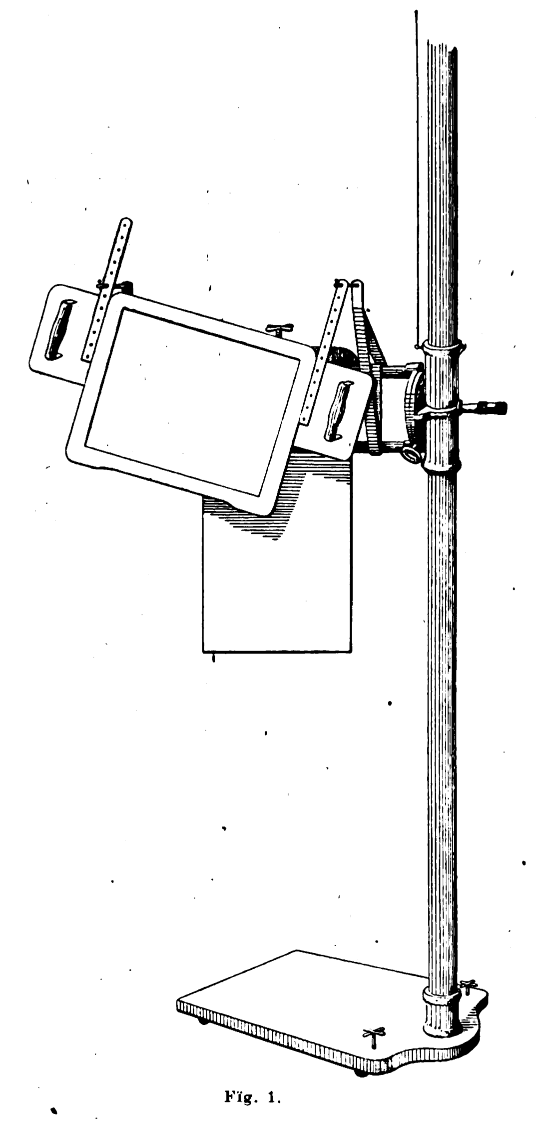
3. die Größenverhältnisse möglichst naturgetreu lassen, damit a) sich keine Fehler bei der Deutung und Beurteilung der Größe der Bewegungen am Schirm einschleichen, und b) alle unter 2. erwähnten Phonationsorgane auf der Platte aufgenommen werden können.

Kurz nachdem ich mich mit Röntgenologie beschäftigte, merkte ich, daß die sonst ausgezeichneten Vorrichtungen zur Durchleuchtung und zur Photographie kaum für phonetische Zwecke in Betracht kamen.

Ich nahm daher einige Änderungen der vorhandenen Apparatur vor. Da diese sich elf Jahre lang bewährt haben, so werden sie nachstehend beschrieben, zumal sie auch dem Laryngologen und dem Phoniater nützlich sein können.

Für die Durchleuchtung habe ich die untere Leiste des Rahmens eines 45,5 × 35 cm großen Schirmes nur 1 cm dick gestaltet und die beiden seitlichen Leisten mit einem durchlöcherten Stab (Fig. 1) versehen lassen. An dem den Röntgenkasten tragenden Teil des Stativs von R. Seifert & Co. wurden zwei eiserne Träger und an jedem von diesen eine 20 cm lange und 8 mm dicke Stange befestigt, woran der Schirm gehängt wird. Infolge der gelöcherten Stäbe ist der Schirm beliebig hoch und schräg zu stellen, und der Beobachter behält dabei die Hände ganz frei.

Für photographische Aufnahmen habe ich an einem Träger 1 (Fig. 2) eine Doppelscheibe befestigen lassen, die an der Außenseite 2 A einen Durchmesser von 21 cm und an der Innenseite 2 B einen Durchmesser von 9 cm aufweist. Zwischen dieser Doppelscheibe dreht sich der Kassettenbehälter 3 und zwar mit einer ziemlich großen Reibung, damit er die ihm gegebene Stellung behält. In den Kassettenbehälter schiebt man eine Kassette 29,5 × 23,5 cm ein und drückt die Feder 4 fest zu. Die untere Leiste 5 des Kassettenbehälters hat im Gegensatz zu der seitlichen Leiste 6 und der oberen Leiste 7 keinen Rand. Von der 24,5 cm langen Leiste des inneren Holzrahmens der Kassette ist ein 2 cm breites Stück entfernt worden, so daß sie nur eine Dicke von 5 mm aufweist; der durch obige Änderungen im Innern der Kassette entstehende größere Raum läßt sich durch eine Pappund Holzleiste ausgleichen. Endlich wurden beide Klammern, die sich an der äußeren, 29,5 cm langen Seite der Kassette befinden, so auseinander verschoben, daß sie ganz dicht auf den Rand zu stehen kamen. Eine völlige Ausnutzung der ganzen Platte wird dadurch nicht erreicht, aber es wird wenigstens der bisherige Verlust von 25 mm auf nur 5 mm herabgesetzt. Die Vp stellt sich im Profil dicht vor den Tubus; durch den Träger 1 wird der Kassettenbehälter an dem großen Stativ angebracht und zwar durch 2 Doppelschrauben, die eine vertikale und horizontale Verschiebung gestatten.


Fig. 1.

Weder der Durchleuchtungsschirmträger noch der Kassettenbehälter stören die Vp; es kann der Durchleuchtungsschirm mittels der gelöcherten Stäbe bzw. der Kassettenbehälter durch

den verschiebbaren Träger und kraft der Drehscheibe beliebig schräg und tief gestellt werden; es ist möglich, Schirm und Kassette ganz nahe an die aufzunehmenden Teile heranzuführen.

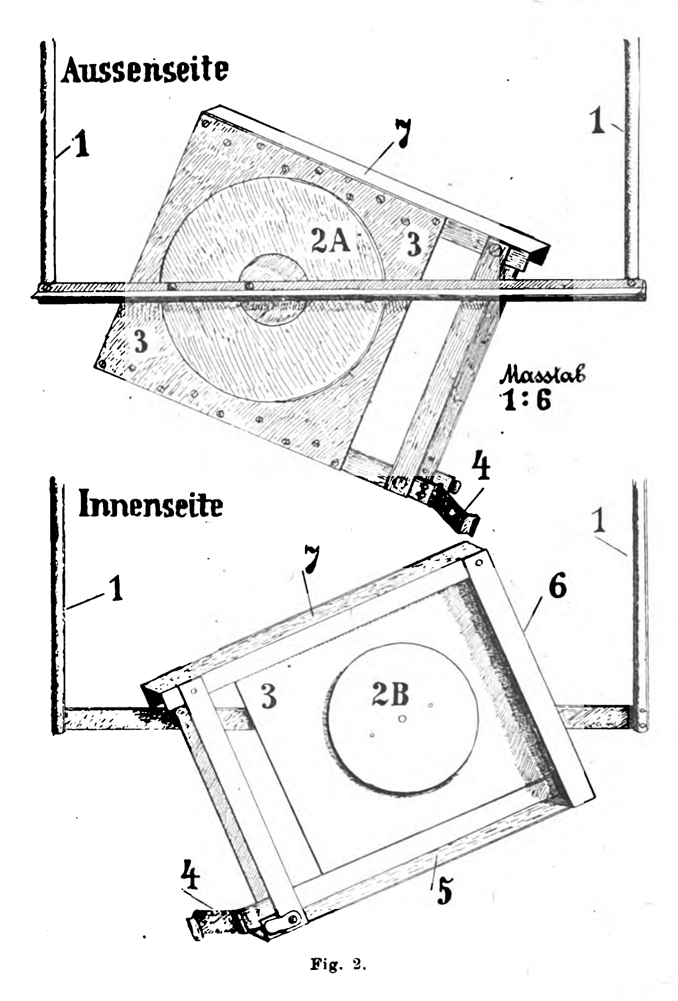


Fig. 2.

Ich glaube daher, daß Durchleuchtungsschirm und Kassettenbehälter den am Anfang dieses Aufsatzes an eine Röntgenapparatur bei phonetischen Untersuchungen gestellten Anforderungen entsprechen.

---

18 Jahre Röntgentherapie.

Von

Dr. **Pförringer**-Regensburg.

Nachstehende rückschauende Betrachtung umfaßt den Zeitraum von 1904—1921 und soll, gestützt auf ein Material von 2269 Fällen, einen möglichst gedrängten und kurzen Bericht über meine röntgentherapeutischen Ergebnisse bringen.

Wenn die Zahl der in einem so langen Zeitraum behandelten Fälle eine verhältnismäßig kleine ist, so kommt dies daher, daß meine sämtlichen Fälle der Privatpraxis entstammen, und daß mir kein klinisches oder poliklinisches Material zur Verfügung stand. Doch konnte ich die meisten meiner Fälle über einen längeren Zeitraum hindurch beobachten und so einen vielleicht besseren Überblick über die Dauererfolge gewinnen, als es bei dem fluktuierenden Material eines größeren Betriebes zuweilen möglich ist.

Die Apparatur hat im Laufe der Zeit mehrfach gewechselt. Im Anfang bestrahlte ich mit einem 40 cm-Induktor von R. Seifert & Co., einem für seine Zeit sehr guten Instrument, das sich in der Oberflächentherapie, die anfänglich nur in Betracht kam, sehr bewährt hat.

Als ich dann dazu überging, auch tiefere Herde zu bestrahlen, unter Anwendung von Metallfiltern, und den Apparat für längere Zeit belasten mußte, ergab sich, daß der Induktor für langdauernde Beanspruchung nicht stark genug gebaut war. Er schmolz durch und wurde ersetzt durch einen Hochspannungsgleichrichter von Siemens & Halske, den ich für alle diagnostischen Zwecke heute noch benütze und der jetzt nach vielen Jahren noch ebensogut arbeitet wie zu Beginn. Nur für tiefentherapeutische Zwecke war er mir ungenügend. Die Bestrahlungsdauer bis zur Erzielung eines ausreichenden biologischen Effektes war sehr lang und der Verbrauch an Röhren sehr groß.

Ich ging daher dazu über, für therapeutische Zwecke den Spezialinduktor für Tiefentherapie von Siemens & Halske mit Quecksilber- und später Gasunterbrecher zu benützen, den ich nach einigen Jahren durch den Siemensschen Triplexapparat ersetzte. Mit diesem Instrumentarium habe ich lange Jahre sämtliche therapeutischen Bestrahlungen ausgeführt. Die Strahlenausbeute war eine gute. Nur machte sich auch hier der Übelstand geltend, daß der Induktor langdauernden Bestrahlungen nicht gewachsen war. Er schmolz häufig durch. In früheren Jahren war das noch zu ertragen, allmählich aber wurden die Reparaturen der Induktoren so teuer, daß der Betrieb völlig unrentabel wurde.

So entschloß ich mich zur Beschaffung der Siemensschen Multivoltanlage. Die mit diesem Instrumentarium erzielten Ergebnisse sind in vorliegendem Bericht noch nicht enthalten. Er gibt nur Aufschluß über die mit älteren Apparaturen erzielten Resultate. Es kann aber heute schon gesagt werden, daß die neue Anlage vorzüglich arbeitet und was Leistungsfähigkeit und Gleichmäßigkeit des Betriebes anlangt, den weitgehendsten Ansprüchen genügt.

An Röhren verwendete ich von Anfang an Müllersche Wasserkühlröhren. Zuweilen machte ich einen Versuch mit anderen Systemen, bin aber stets wieder zu Müllerröhren zurückgehrt. In Verbindung mit der Gasfernregulierung haben sich namentlich die Siederöhren sehr gut bewährt, und ließen sich bei genauer Beobachtung ziemlich gut konstant halten. Die Einführung der Glühkathodenröhren bedeutete einen großen Fortschritt. Diese ließen sich, abgesehen von Schwankungen im Primärnetz, völlig konstant halten, ohne Rücksicht auf die Dauer der Bestrahlung. Die Auslese an harten, durchdringenden Strahlen war bei ihnen eine wesentlich höhere, als sie früher erzielt werden konnten, auch mit den besten Wasserkühlröhren.

Die Technik der Bestrahlung war, entsprechend der allmählichen Entwicklung, mancherlei Änderungen unterworfen. Ursprünglich bestrahlte ich nach der von Leopold Freund angegebenen Methode in der Weise, daß aus 30 cm Entfernung mit für damalige Zeit harten Röhren täglich eine kurze Bestrahlung von 5 Minuten Dauer gegeben wurde. Nach etwa 20 Bestrahlungen machten sich die ersten Zeichen beginnender Reaktion bemerkbar, bestehend in einem leichten Gefühl von Spannung auf der Haut. Damit war die Epilationsdosis erreicht und mußte von weiteren Bestrahlungen abgesehen werden. Wurde dieses Symptom peinlich beobachtet, so war mit dem Auftreten einer leichten Schwellung, eventuell noch leichter Bräunung, die Reaktion in kurzer Zeit abgeklungen. Jedenfalls konnten auf diese Weise stärkere Reaktionen vermieden werden. Es bedeutete schon einen Beobachtungsfehler, wenn es einmal zu Blasenbildung kam. Das Verfahren krankte aber daran, daß es zu schleppend und langwierig war.

Eine wesentliche Erleichterung der Arbeit brachte die Einführung der Bariumplatinzyanürtabletten als Reagens von Sabouraud und Noiré, und die Vervollkommnung der Methode durch die Holzknechtskala. Bei allen Mängeln, die der Methode anhafteten, genügte sie für praktische Zwecke doch und ließen sich grobe Dosierungsfehler jedenfalls vermeiden, wenigstens in der Oberflächentherapie. Mit zunehmender Entwicklung der Tiefentherapie versagte sie allerdings, da bei harten Strahlen das Testobjekt weniger anzeigte als gegeben war. Der umgekehrte Vorwurf konnte dem Kienböckverfahren gemacht werden, das mir persönlich weniger zusagte als die Holzknechtskala.

Einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den bisherigen Verfahren brachte das Intensimeter von Fürstenau, mit welchem Instrumente sich die Dosierung erheblich leichter und sicherer gestaltete.

Trotz aller Mängel, an welchen diese Methoden litten und auf die näher einzugehen hier nicht der Ort ist, konnte ich bei Innehaltung der gebotenen Vorsicht praktisch mit ihnen arbeiten und ließen sich unangenehme und unerwünschte Überdosierungen vermeiden.

Am wichtigsten war und ist die biologische Eichung der Röhren. Hat man mit irgendeiner oder besser mit mehreren Methoden festgestellt, innerhalb welcher Zeit unter sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen eine Hauteinheitsdosis verabreicht ist, so darf man getrost, ohne grobe Fehler zu riskieren, nach Zeit bestrahlen, vorausgesetzt, daß stets die Röhre peinlichst beobachtet wird und nicht etwa die Ausführung untergeordneten Personen überlassen wird. Ich habe viele Jahre sämtliche Bestrahlungen selbst geleitet und überlasse Oberflächentherapie auch heute noch keinem anderen. Soweit ich eine andere Person mit der Überwachung einer Bestrahlung betraue, ist sie genau an meine Anweisungen gebunden, die ich jedesmal zu Beginn einer Bestrahlung gebe. Ich möchte nur noch betonen, daß die Gleichhaltung des Betriebes und damit die Sicherheit der Dosierung bei einer modernen Apparatur, wie dem Multivoltapparat und bei Glühkathodenröhren, gegenüber früher eine ungeahnt große ist.

Hautkrankheiten.

Ekzem

Die Erkrankungen an akutem Ekzem blieben der medikamentösen Behandlung vorbehalten. Zur Bestrahlung kamen 314 Fälle von subakutem und chronischem Ekzem aller Formen. Sie wurden sämtlich zur primären Abheilung gebracht innerhalb von 3—4 Wochen, meist ohne jede andere Therapie. Am wohltätigsten wird von den meisten Patienten das rasche Aufhören des oft unerträglichen Juckreizes empfunden. Da das Ekzem sehr strahlenempfindlich ist, genügen in der Regel schon kleine Dosen. Nur vereinzelte Fälle, so besonders die mit Rhagaden einhergehenden Formen, erforderten größere Dosen. Im allgemeinen hat sich die von Wetterer so bezeichnete Ekzemdosis = 1/4 Hautdosis, in 8—10tägigen Zwischenräumen dreimal appliziert, als genügend erwiesen, so daß es zu einer sichtbaren Reaktion überhaupt nicht kam. Bestrahlt wurde mit weichen Strahlen, ungefiltert. Das Einschalten von Filtern bietet hier keinen Vorteil, bedeutet nur einen unnötigen Verlust an Zeit und Energie. Rezidive kamen natürtürlich vor, so bei alten chronischen Formen und bei Gewerbeekzemen, wenn die Leute mit den alten Schädlichkeiten wieder in Berührung kamen. Zur Vermeidung von Rezidiven haben sich die von Wetterer angegebenen prophylaktischen Nachbestrahlungen in 4—6wöchentlichen Zwischenräumen sehr bewährt und konnten so, sofern sich die Leute ordnungsgemäß nachbestrahlen ließen, meist dauernd geheilt werden. Nur in wenigen Fällen konnte das Rückfälligwerden der Krankheit nicht verhindert werden.

Psoriasis.

Auch bei diesem äußerst strahlenempfindlichen Leiden war der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die bestehenden Effloreszenzen regelmäßig ein sehr günstiger. Durch 1 bis 2-, selten 3malige Applikation von 1/4 Hautdosis verschwanden die Herde prompt. Rezidive konnten aber unter 69 Fällen niemals verhindert werden, so daß die anfangs hocherfreuten Patienten zum Schluß betrübt von weiterer Behandlung Abstand nahmen. Ich habe nach den ersten Beobachtungen die Patienten stets darauf aufmerksam gemacht, daß ein Wiederauftreten der Krankheit nicht verhindert werden kann. In einem meiner ersten Fälle sah ich nach Applikation einer Volldosis ein universelles Auftreten von Psoriasis, so daß ich mich des Verdachts nicht erwehren konnte, es möchte der Ausbruch mit der starken Bestrahlung zuzusammenhängen. Über die Beeinflussung durch Thymusbestrahlung habe ich keine Erfahrung.

Akne.

In 94 Fällen von Akne des Gesichts und Nackens wurde bis auf wenige aus der ersten Zeit, die in übergroßer Vorsicht zu gering bestrahlt wurden, primäre Heilung erzielt. Freilich mußte wegen Rezidivs mehrere Male später die Behandlung wieder aufgenommen werden. Seitdem unter 3 mm Aluminium immer eine volle Dosis verabreicht wurde, war kein Versager mehr zu verzeichnen. Außer einer leichten Atrophie der Haut als Folge der verödeten Talgdrüsen trat keine Röntgenschädigung ein.

Sykosis.

Die Bartflechte war namentlich während des Krieges ein außerordentlich häufiges Leiden, während sie jetzt wieder selten geworden ist. Besonders die tiefen Formen traten während der Zeit der Seifenknappheit unheimlich häufig auf. Die oberflächlichen Formen waren mit einer Epilationsdosis ungefilterter Strahlen leicht zu beeinflussen. Die tiefen Formen benötigten zur Ausheilung eine volle Dosis unter 3 mm Aluminium. Die oft fingerdicken entzündeten Hautwülste bildeten sich bis auf ganz geringe Reste von Unebenheiten zurück, in schweren Fällen erst nach Monaten. Unter 204 Fällen war kein Versager.

Hypertrichosis.

Fälle von übermäßigem Bartwuchs wurden im ganzen 8 bestrahlt. Sie entfallen meist auf die erste Zeit der ungefilterten Bestrahlung. Zur dauernden Enthaarung waren in der Regel 3—4 Serien je einer Epilationsdosis notwendig. Zunächst waren die Patientinnen sehr glücklich. Wenn ich sie aber nach 1—2 Jahren wieder sah, waren durchweg unangenehme Veränderungen eingetreten. Die Haut war atrophisch, faltig geworden und mit mehr oder minder stark entwickelten Kapillargefäßerweiterungen durchsetzt. Der kosmetische Effekt war schlecht. Auf Grund dieser Beobachtungen habe ich lange Jahre jede weitere Epilation abgelehnt. Erst in letzter Zeit habe ich die Behandlung wieder aufgenommen unter 3 mm Aluminium. Schwerere Hautveränderungen blieben aus; doch war eine leichte Atrophie der Haut die Folge, die, wenn auch nicht sehr in die Augen fallend, so doch bemerkbar war.

Hyperhydrosis.

12mal kam ich in die Lage wegen übermäßiger Schweißabsonderung der Achselhöhlen zu bestrahlen. Bestrahlung unter 3 mm Aluminium mit einer vollen Dosis vermochte das Leiden dauernd und ohne Nachteil zu beseitigen.



Pruritus.

Das so lästige Hautjucken konnte ich in 10 Fällen mit etwas weniger alo einer Volldosis ungefilterter harter Strahlen beseitigen. In 2 Fällen von senilem Pruritus war der Erfolg nur vorübergehend.

Lichen ruber.

Hiervon wurden 5 Fälle bestrahlt und zur Abheilung gebracht. Da aber gleichzeitig Arsen gegeben wurde, ist ein sicheres Urteil über den Erfolg der Behandlung nicht möglich.

Verruca.

In 26 Fällen von Warzenbildung konnte das Leiden durch Bestrahlung beseitigt werden. Unter exakter Bleiabdeckung der übrigen Haut wurde eine kräftige Dosis von 5 - 7 H ohne Filter gegeben. Sofern die übrige Haut geschützt ist, schadet die Applikation von mehr als einer Volldosis nichts.

Hierher rechne ich noch 3 Fälle von Leichentuberkeln, die mit einer vollen Dosis 3 mm aluminiumgefilterter Strahlung beseitigt wurden.

Furunculosis.

Die von verschiedenen Seiten geäußerte Empfehlung ließ mich einen Versuch der Strahlenbehandlung auch bei diesem Leiden in 9 Fällen machen. Einen nennenswerten Einfluß auf die Furunkulose konnte ich nicht konstatieren. Nun sollte durch Bestrahlung eine Immunisierung gegen Neuinfektionen bewirkt werden; auch davon konnte ich mich nicht überzeugen. Nur bei Bestrahlung der Achselhöhle blieben mit Verödung der Hautdrüsen die örtlichen Rezidive aus. In einem Fall von Karbunkel des Nackens wurde ein Nachlaß der Schmerzen erzielt; es kam auch zu Einschmelzung und Ausstoßung. Eine Abkürzung der Krankheit kam nicht zustande. Doch habe ich den Verlauf, der eine gute Wendung nahm, mit so viel Sorge verfolgt, daß ich einen zweiten derartigen Versucht mehr machen werde.

Bubonen.

In 5 Fällen sah ich keinen Erfolg.

Ulcera cruris.

In 3 Fällen habe ich. in der Absicht das schlaffe Gewebe durch schwache Bestrahlungen anzuregen, bestrahlt. Ohne Erfolg.

Heuschnupfen.

Versuchsweise wurde in 3 Fällen, als ich in einer Zeitschrift davon las. die Nasenschleimhaut bestrahlt. Es wurde keine Einwirkung gesehen.

Naevus.

In 2 Fällen von Pigmentnaevus habe ich keinen Erfolg gesehen, so daß ich es später vorgezogen habe die kleinen Gebilde sofort zu exzidieren.

Auch in 4 Fällen von Naevus flammeus war nicht mehr als ein Lichterwerden der dunkelroten Flecke zu erreichen.

Dagegen habe ich in 8 Fällen von Naevus vasculosus erreicht, daß die wulstigen, tumorartigen Gefäßneubildungen völlig verschwanden, allerdings unter Hinterlassung einer feinen, leicht atrophischen Narbenhaut. Darunter fand sich ein 2jähriger Junge mit ausgedehntem Naevus über den ganzen rechten Arm, der am Ellbogen bereits Neigung zu Geschwürsbildung zeigte. Es wurde in halbjähriger Behandlungsdauer in vierwöchigen Pausen unter 3 mm Aluminium je $^1/_2$—$^3/_4$ einer Hautdosis gegeben. Zu einer Hautreaktion kam es niemals. Bei Abschluß der Behandlung war der Naevus überall abgeflacht, stellenweise die Haut bereits blaß. Als ich den Jungen 1 Jahr später wieder sah, waren sämtliche Gefäßerweiterungen bis auf einige kleine blaßrote Stellen an der Hand verschwunden. Die Haut war weiß, allerdings faltig und leicht atrophisch Im Wachstum war die Extremität nicht zurückgeblieben.

Keloid

Die Narbenkeloide, 5 Fälle, als solche haben sich mir refraktär erwiesen. Ihr Auftreten läßt sich aber auf folgende Weise verhüten, wie ich an 2 Fällen beobachten konnte. Bei zwei Mädchen fand sich auf der Brust ein wulstiges Keloid, dessen Entfernung sie dringend wünschten. Trotz exakter Exzision war nach einigen Monaten die anfangs feine Narbe wieder ein dicker Wulst geworden. Ich exzidierte nun nochmal und bestrahlte nach acht Tagen die junge Narbe mit etwas weniger als einer Volldosis. Von nun an blieben die Narben fein und strichförmig.

Tuberkulose.

Über den günstigen Einfluß der Röntgenstrahlen bei den verschiedensten Formen der Tuberkulose dürfte heute kaum mehr ein Zweifel bestehen. Schier unübersehbar ist die Zahl der Arbeiten auf diesem Gebiete. Es liegt nicht in der Absicht dieses Berichtes, darüber zu referieren. In der „Strahlentherapie", in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", in „Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie" usw. läßt sich in Einzel- und zusammenfassenden Arbeiten jeder gewünschte Aufschluß erholen. Hier sollen nur kurz persönliche Erfahrungen gegeben werden.

Lupus.

Die Bestrahlung des Lupus habe ich lange Zeit mit ungefilterten Strahlen vorgenommen, und zwar suchte ich entsprechend der ursprünglichen Meinung, daß Lupus mit großen Dosen behandelt werden müsse, anfänglich immer eine starke Reaktion, selbst bis zur Blasenbildung, zu erzeugen. Es ist richtig, auf diese Weise gelang es, eine Anzahl von Fällen zur Vernarbung zu bringen und, wie spätere Kontrollen gezeigt haben, auch dauernd zur Ausheilung zu bringen. Die Schattenseiten dieser Methode wurden erst später offenbar, bestehend in oft sehr starker Hautatrophie und Kapillargefäßerweiterung, in einem Falle sogar erst nach zwölf Jahren zu Schrunden- und Geschwürsbildung im Bereich der narbigen Haut am Kinn. Besser bewährte sich die zuerst von Wetterer angegebene Methode, den Lupus unter 3 mm Aluminium zu bestrahlen, wenigstens was den hypertrophischen Lupus betraf. Doch auch hierbei blieben später Hautveränderungen nicht aus, wenngleich sie lange nicht so störend wirkten, wie nach ungefilterter Strahlung. Daß der flache, abschilfernde Lupus ein schlechtes Angriffsobjekt für Röntgenstrahlen ist, kann ich mit Wetterer, Holzknecht u. a. bestätigen, Lupus der Nasenschleimhaut, mit 3 mm Aluminium von außen bestrahlt, wird außerordentlich günstig beeinflußt.

Ich habe im Laufe der Zeit 44 Fälle von Lupus behandelt, davon 21 ausschließlich mit Röntgenstrahlen, die übrigen kombiniert mit Quarzlampe, einige operativ. Die günstigsten Erfolge für Dauerheilung zeigten die Fälle, die radikal im Gesunden exzidiert worden waren. Es ist nur schade, daß dieses Vorgehen nicht häufig möglich ist. Quarzlampe gab in einer Anzahl von Fällen gute Resultate. Was die ausschließlich mit Röntgenstrahlen behandelten Fälle betrifft, so kamen zur primären Abheilung 16. Von diesen konnte ich jetzt noch 7 als dauernd von Lupus befreit auffinden. Die übrigen, so weit sie nicht verschollen waren, hatten sämtlich wieder Rezidive bekommen. Von den dauernd geheilten sind ja einige mit leidlich schönen Narben. Ein ideales Resultat ist bei keinem zu verzeichnen. Auch die mit Filter bestrahlten weisen Atrophie und Gefäßerweiterungen auf.

Ich komme zu der Ansicht, daß man manche Fälle von Lupus mit Röntgenstrahlen wohl dauernd heilen kann, daß diese Heilung aber mit einer dauernden Hautschädigung erkauft werden muß.

Tuberkulöse Hautknoten, kalte Abszesse, Skrophuloderma, Tub. cutis verrucosa.

Hier liegen die Verhältnisse günstiger. Was die Hautknoten, auch tuberkulöse Gummata genannt, betrifft, so können sie, sofern sie noch ganz hart sind, schrumpfen und restlos verschwinden, während andere erweichen und sich in kalte Abszesse umwandeln. Vereinzelt habe ich gesehen, daß solche kalten Abszesse nach Bestrahlung sich zurückbildeten und verschwanden. In der Regel mußten sie mehrmals punktiert werden und konnten dann des öfteren nach mehreren Bestrahlungsserien auch noch verschwinden. Häufig kam es zu spontanem Durchbruch oder es wurde der Eiter, wie bei erweichten Drüsen, durch Inzision und eventuell anschließende Exkochleation entleert, worauf dann in der Regel nach wenigen Bestrahlungen Vernarbung und Ausheilung eintrat. Unter 76 Fällen erwiesen sich nur einige Fälle von Tub. cutis verrucosa refraktär. Technisch hat sich mir am meisten bewährt Bestrahlung unter 3 mm Aluminium, pro dosi $^3/_4$ HED.

Tendovaginitis tub. erc.

Unter 10 Fällen von Erkrankung der Fingerbeugesehnen und der Sehnenscheiden am Handgelenk hatte ich 2 Versager am Handgelenk. Die übrigen heilten, und zwar in der Mehrzahl mit guter Beweglichkeit, aus. Auch hier erwiesen sich 3 mm Aluminium und $^3/_4$ HED. am günstigsten. Anwendung von Volldosen ist wegen später eintretender Hautveränderungen nicht ratsam.

Tuberkulöse Drüsen.

Daß die Drüsen unter den tuberkulösen Affektionen das günstigste Objekt für Bestrahlung darstellen, darüber dürfte wohl Einhelligkeit bestehen. Im Laufe der Jahre sind 274 Fälle geschlossener Drüsen und 218 Fälle offener Drüsen durch meine Hände gegangen. Unter den geschlossenen Drüsen sind 21 Fälle mehr minder gebessert worden, 4 blieben unbeeinflußt und 7 haben sich der weiteren Behandlung entzogen, während 242 als geheilt angesehen werden können. Unter den offenen Drüsen befanden sich 9 Fälle, die nur als gebessert bezeichnet werden können, 4 Fälle, die von der Behandlung wegblieben, so daß 205 Fälle als geheilt bleiben.

Was die Technik betrifft, so hat sich mir allmählich die Bestrahlung unter 0,5 mm Zink als am besten herausgestellt. Tritt nach 2—3 Serien, deren jede höchstens $^2/_3$ HED. beträgt, kein ausreichender Erfolg ein, dann hat es keinen Zweck, durch länger fortgesetzte Bestrahlung oder durch Applikation stärkerer Dosen ein Verschwinden der Drüsen erzwingen zu wollen. Man wird damit nur Schaden stiften. Bei der hohen Strahlenempfindlichkeit der tub. Drüsen lassen sich auch unter 3 mm Aluminium, selbst mit ganz schwach gefilterten und, wie ich anfänglich sah, sogar mit ungefilterten Strahlen günstige Erfolge erzielen, doch muß man dabei, um in die Tiefe genügend Strahlen zu bringen, die Haut stärker belasten und sie dadurch mehr gefährden. Auch Rezidive sind bei schwacher Filterung häufiger. Es ist zum mindesten unnötig, tub. Drüsen auch nur einmal mit einer vollen Hautdosis zu bestrahlen, eine

mehrmalige Applikation einer Volldosis aber ist nach meiner Beobachtung falsch. Spätere Hautveränderungen werden dann nicht ausbleiben. Sprechen die Drüsen nach 2—3 Serien nicht hinreichend an, dann liegt der mangelhafte Erfolg nicht in der ungenügenden Bestrahlung, sondern ist in dem anatomischen Verhalten der Drüsen gegeben. Während die hyperplastischen Drüsen prompt ansprechen, schon auf die erste Bestrahlung antworten sie innerhalb der ersten 48 Stunden mit vermehrter und rasch wieder abklingender Spannung und Schmerzhaftigkeit, um nach langsamer Auflösung der großen Pakete in einzelne Drüsen allmählich zu schrumpfen bis auf ganz kleine Reste oder gänzlich für die Palpation zu verschwinden, gibt es Drüsen, die von vornherein kleiner und härter sind; das sind Drüsen mit fibröser Struktur, welche sich nur mangelhaft zurückbilden. Hier liegt kein rückbildungsfähiges Gewebe vor, hilft also auch keine vermehrte Bestrahlung. Manchmal gibt es Drüsen, die anscheinend hyperplastisch sind und doch nicht reagiereu. Hier habe ich in einigen Fällen durch Enukleation und darauf folgenden Durchschnitt gefunden, daß die Drüsen in ihrem ganzen Umfange verkäst waren, bis auf einen 1 mm breiten Randsaum. Im übrigen möchte ich bemerken, daß ich schon seit vielen Jahren wegen Drüsen nicht mehr operiert habe. Das Wort von Wilms, daß für tub. Drüsen die Bestrahlung die Behandlung der Wahl ist, dürfte wohl allgemein anerkannt sein. Im Laufe der Zeit habe ich des öfteren bemerkt, daß Drüsen, die zunächst nur unvollkommen ansprechen und sich nur wenig zurückbilden, bei denen ich dann wegen scheinbarer Aussichtslosigkeit die Behandlung abgebrochen hatte, häufig verschwunden waren, wenn ich sie ein Jahr später wieder untersuchte. Von ganz geringen Dosen habe ich einen Erfolg nicht gesehen.

4 Fälle sind während der Behandlung an allgemeiner Tuberkulose gestorben. Für diesen Ausgang die Bestrahlung verantwortlich machen zu wollen, durch rasche Einschmelzung tub. Herde, halte ich für ungerechtfertigt. Wissen wir doch, daß jederzeit im Gefolge einer tub. Erkrankung gelegentlich eine allgemeine Aussaat erfolgen kann.

Die offenen Drüsen, die bereits ihren Eiter und ihre Zerfallsmassen entleert hatten, haben meist vorzüglich und rasch reagiert. Dasselbe war der Fall bei Drüsen, die künstlich durch Inzision in offene verwandelt werden. Nur bei körperlich bereits sehr heruntergekommenen Individuen bestand geringe Neigung zur Abheilung.

Während die meisten Drüsen sich an Hals und Axilla fanden, hatte ich viermal Gelegenheit, mediastinale Drüsenschwellungen zu bestrahlen. Der erste Fall, der noch ungefiltert bestrahlt wurde, hatte gar keinen Erfolg. Von den übrigen kam einer zur Ausheilung, zwei verkleinerten sich erheblich unter Besserung des Befindens.

Mesenteriale Drüsenschwellungen hatte ich einmal bei einem 10jährigen Mädchen in Behandlung. Hier kam es unter Bestrahlung zu raschem Nachlaß der Schmerzen und Besserung des Befindens, so daß ich mich des Eindrucks einer günstigen Beeinflussung nicht entziehen konnte.

Tuberkulöse Gelenkerkrankungen.

Davon hatte ich im ganzen 64 Fälle in Behandlung. Der Erfolg war bei den kleineren Gelenken, namentlich bei Kindern und jugendlichen Personen, aber auch bei älteren Leuten, zumeist ein günstiger, während die größeren Gelenke mir anfänglich Versager gaben. Erst in der letzten Zeit, seit Anwendung des Zinkfilters, machte sich auch hier ein günstiger Einfluß bemerkbar. Die Rückbildung der tuberk. Erkrankung erfolgt bei den Gelenken und auch bei den Knochen wesentlich langsamer als bei den Drüsen. Die kürzeste Behandlungsdauer betrug bei den leichtesten Formen, den tub. Hydrops, 3 bis 6 Monate, bei den vorgeschritteneren Gelenkerkrankungen währte sie bis zu 2 Jahren und darüber. Wie bei den Drüsen, so habe ich auch hier allmählich Schwerfilter als am besten gefunden. Die Pausen zwischen den einzelnen Bestrahlungsserien habe ich zuletzt auf 2 Monate und darüber ausgedehnt. Je nach der Dicke der zu durchdringenden Weichteile und Knochen wurden $^1/_2$—$^3/_4$ HED. gegeben, selten mehr als 4 Serien.

3 Erkrankungen des Metakarpophalangealgelenkes kamen leicht zu völliger Heilung mit beschränkter Beweglichkeit.

Unter 18 Handgelenken kamen 14 zur Heilung mit zum Teil sehr guter Beweglichkeit, 3 Fälle verschlimmerten sich trotz Bestrahlung, so daß ich die Behandlung abbrach, ein Fall ist während der Behandlung gestorben.

Unter 14 Fußgelenkstuberkulosen kamen 6 Fälle bei Kindern mit einer Behandlungsdauer von durchschnittlich 2 Jahren zur Ausheilung. Fortlaufende Kontrolle im Röntgenbild zeigte, daß diese Fälle, welche anfänglich alle als rein fungöse Erkrankungen imponierten, mit zunehmender Besserung Knochenherde erkennen ließen. Nach erfolgter Heilung blieben mehr minder große Knochendefekte zurück, in einigen Fällen war der Talus zum größten Teil weggeschmolzen. Trotzdem war das funktionelle Resultat ein günstiges. Bei 2 Kindern mit schwerstem Fungus und schlechtem Allgemeinzustand konnte keine Besserung erzielt werden. Die übrigen Fälle betrafen Erwachsene, die nach anfänglich vorübergehender Besserung sämtlich zur Amputation kamen. Diese Fälle stammen aus früherer Zeit,



wo ich nur mit Leichtfilter bestrahlte, auch waren die häuslichen und Ernährungsverhältnisse meist schlecht, ferner mußten sie ambulant behandelt werden und entbehrten der nötigen Schonung.

Unter 5 Fällen von Schultergelenkstuberkulose kamen 2 Fälle von Caries sicca zur Ausheilung unter Versteifung. Die übrigen warteten das Ende der Behandlung nicht ab.

Auch die Ellbogengelenkserkrankungen ergaben bei Kindern und Jugendlichen günstige Resultate. Unter 13 Fällen kamen 9 zur Ausheilung, allerdings unter Versteifung, 1 wurde gebessert, 2 gaben schlechten Erfolg.

1 Fall von Tb. des Sternoklavikulargelenks kam rasch zur Heilung.

Unter 8 Fällen von Kniegelenkstuberkulose hatte ich nur in den letzten Jahren bei einer fungösen Erkrankung leichten Grades unter Zinkfilter Erfolg. Die übrigen aus früheren Jahren waren vergebens bestrahlt, so daß ich hier bis in die letzte Zeit lieber zur Resektion gegriffen habe.

Desgleichen hatte ich unter 4 Fällen von Koxitis nur in einem Fall der letzten Zeit, der mit Schwerfilter behandelt worden war, den Eindruck günstiger Beeinflussung. Die übrigen aus früherer Zeit reagierten nicht, so daß ich lange der Meinung war, Hüftgelenke seien für Bestrahlung ungeeignet. Aus Veröffentlichungen aus letzter Zeit entnehme ich, daß bei früherer Technik die Tiefenwirkung ungenügend war.

Bei allen Gelenkstuberkulosen, die günstig auf Bestrahlung ansprechen, findet sich schon bald ein Nachlaß der Schmerzen, eine wesentliche Besserung des Allgemeinzustandes, Verschwinden der auffallenden Blässe des Gesichts, Zunahme des Appetits, Erscheinungen, die Iselin als Folge der Entgiftung des Organismus ansprach.

Von sonstigen Maßnahmen kamen bei Gelenkerkrankungen im allgemeinen nur Ruhigstellung auf Schiene oder in Gipsverband in Betracht. Der von manchen Seiten verpönte Gipsverband läßt sich vielleicht bei stationärer Behandlung vermeiden und entbehren, bei ambulanter nicht. Eine Zeitlang hatte ich geglaubt durch Kombination mit Enzytol günstigen Einfluß zu sehen, bin aber bald davon abgekommen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei Erkrankungen der kleinen Gelenke die Röntgenstrahlen sich in der Hauptsache günstig erwiesen haben, während bei großen Gelenken und bei älteren Leuten wenigstens mit der früheren Technik nicht viel Gutes erreicht wurde. Es ist zu hoffen, daß das in Zukunft anders wird.

Knochentuberkulose und Knochenfisteln.

Daß bei tub. Knochenherden die Röntgenstrahlen ausheilend wirken können, habe ich im Jahre 1906 erfahren, als ich eine Hauttuberkulose auf der Streckseite des Handgelenks bestrahlte. Dabei bemerkte ich, daß ein tub. Herd in der Radiusepiphyse, den die jugendliche Patientin sich nicht operieren ließ, verschwand.

Bald darauf las ich einen Artikel von Leopold Freund, der über Heilung von Knochenherden durch Röntgenstrahlen handelte. Ich sah in meiner Beobachtung eine Bestätigung der Freundschen Angaben und habe in der Folgezeit an 17 Fällen von Knochenherden an Radius, Ulna, Humerus, Metatarsen das gleich günstige Resultat beobachtet, in einigen Fällen allerdings erst nach Auslöffelung und Entfernung von Sequestern. Auch in einem Fall von tub. Osteomyelitis des Radius sah ich langsame Heilung.

13 Fälle von Spina ventosa kamen zu völliger Heilung, während 1 Fall von tuberkulöser Ostitis der Grundphalanx des Zeigefingers sich absolut refraktär erwies.

In 9 Fällen von Rippenkaries mußten die kranken Rippen erst reseziert werden; im Gegensatz zu unbestrahlten Fällen, deren schlaffe Granulationen sich über lange Wochen hinzuziehen pflegen, trat nach Bestrahlung rasche Heilung ein.

Das Gleiche war der Fall in 3 Fällen von Tuberkulose des Brustbeins nach Entfernung der Sequester.

In weiteren 14 Fällen von tuberk. Fisteln, die nach Entfernung von Sequestern am Kopf, Becken, Unterschenkel, Kalkaneus sich hartnäckig erhielten, führte Bestrahlung Heilung herbei. In 2 Fällen von Spondylitis hatte ich keinen Erfolg.

Lungentuberkulose.

In 6 Fällen vorgeschrittener Lungentuberkulose hatte die Bestrahlung keinen anderen, als einen rasch vorübergehenden suggestiven Erfolg.

Dagegen sah ich in einem Fall von frisch aufflackernder Tuberkulose am linken Lungenhilus durch lange fortgeführte Bestrahlung in $1\frac{1}{2}$ Jahren einen vollen Erfolg.

Es handelte sich um eine 32jährige Patientin, die seit etwa 8 Wochen sich krank, müde und matt fühlte, abmagerte, den Appetit verlor, fieberte, andauernd von trockenem Hustenreiz gequält war. Untersuchung ergab am Hals supraklavikular eine wallnußgroße erweichte Drüse, aus der dünner Eiter aspiriert wurde. Auf den Lungen konnte durch Perkussion und Auskultation kein Befund erhoben werden. Da

diese Drüse zur Erklärung des schweren Krankheitsbildes nicht ausreichte, wurde Durchleuchtung und Aufnahme des Brustkorbs gemacht, welche an der linken Lungenwurzel eine halbmondförmige Aussaat kleinster Herde ergab. Bestrahlung der oberen und mittleren Teile der linken Lunge in je 3 Feldern von vorn und hinten mit $^2/_3$ HED. ergab eine auffallend rasche Umstimmung der Patientin. Husten, Appetitlosigkeit, Schlaflosigkeit, Fieber verloren sich und machten einem raschen Wohlbefinden Platz. Die Veränderungen im Röntgenbild bildeten sich nur langsam im Laufe der Zeit zurück. Auch aus diesem langsamen Zurückgehen schloß ich auf tuberkulose Infiltration, während bei pneumonischen Herden ein rasches Verschwinden zu erwarten gewesen wäre. Im ganzen wurden in $1^1/_2$ Jahren 6 Serien gegeben.

In einem weiteren Fall von chronischer Tuberkulose des rechten Oberlappens mit geringen Erscheinungen, der an und für sich Neigung zur Heilung zeigte, wurde, da die Patientin sich eine teure Sanatoriumsbehandlung nicht zum zweiten Male leisten konnte, in 3 Serien jedesmal vorn und hinten $^1/_2$ HED. anscheinend mit Vorteil gegeben. Fälle von Lungentuberkulose sind mir nur wenige untergekommen. Doch habe ich den Eindruck, daß, wie bei anderen Intestinaltuberkulosen, in geeigneten Fällen, entweder ganz beginnenden oder schrumpfenden, der Prozeß der Vernarbung günstig beeinflußt werden kann, worauf ja schon von verschiedenen Seiten hingewiesen wurde. Daß bei Phthisen, welche die Tendenz zu Verkäsung und Erweichung haben, durch Bestrahlung der Zerfall des tuberkulösen Gewebes rapid beschleunigt werden kann, habe ich in einem Falle, der von anderer Seite bestrahlt worden war, beobachtet.

Larynxtuberkulose.

Bereits im Jahre 1914 habe ich in Sommers Röntgentaschenbuch kurz über einen Fall berichtet, bei dem im Laufe von 8 Monaten eine an Heilung grenzende weitestgehende Besserung erzielt wurde. Der Fall ist mittlerweile gänzlich ausgeheilt und bis heute geheilt geblieben. Bestrahlt wurde der Kehlkopf unter 3 mm Aluminium von außen links und rechts. Zeichen von irgendwelcher Schädigung traten dabei niemals auf.

Ich habe später noch 9 Fälle von Kehlkopftuberkulose bestrahlt. Es waren teils Fälle, die mit schwerer Lungentuberkulose kompliziert waren. Diese sind mittlerweile gestorben. Die übrigen Fälle haben sich nach einiger Zeit der weiteren Behandlung entzogen. Bei allen ließ sich, wenigstens vorübergehend eine Besserung der Schluckbeschwerden herbeiführen.

Peritonealtuberkulose.

5 Fälle, die ich behandelt habe, sind alle auffallend rasch besser geworden und ausgeheilt. Darin stimmen meine Beobachtungen mit den übrigen in der Literatur niedergelegten Berichten überein.

Ileocoecaltuberkulose.

6 Fälle, von denen 4 durch Laparotomie sichergestellt sind, haben auf Bestrahlung so günstig geantwortet, daß ich es für richtig und erlaubt halte, in jedem Falle, der nicht dringend wegen Passagebehinderung Operation erheischt, die Bestrahlung vor der Operation anzuwenden. In allen meinen Fällen sind die Tumoren so zurückgegangen, daß sie nach $^1/_2$ Jahre nicht mehr zu fühlen waren, daß die Stenoseerscheinungen, so weit sie vorhanden waren, schwanden und die Patienten einen völlig gesunden Eindruck machten. Es scheinen die tuberkulösen Darmtumoren besonders sensibel zu sein. Erst jüngst hat Reh im „Zentralblatt für Chirurgie" der Bestrahlung dieser Erkrankung, wie der Darmtuberkulose, sehr das Wort geredet.

Hodentuberkulose.

Bisher habe ich nur einen Fall von Nebenhodentuberkulose bestrahlt, unter sorgfältiger Abdeckung des anderen Testikels durch Blei. Er war nach einem Jahre atrophisch und anscheinend ausgeheilt.

Wenn ich meine Beobachtungen auf dem Gebiete der tuberkulösen Erkrankungen ruhig und ohne Überschwang betrachte, so glaube ich sie im allgemeinen als erfreulich bezeichnen zu dürfen.

Eine gewisse Verwandtschaft mit der Tuberkulose besitzt die

Aktinomykose.

Die Bestrahlung hat sich mir hier in 3 abgeschlossenen Fällen sehr bewährt und ist der operativen Behandlung durchaus vorzuziehen. Ich habe über diese Fälle andernorts kurz berichtet. Am besten ist Zinkfilterung mit großen Dosen.

Bei

Neuralgien

habe ich in 9 Fällen keine sehr ermutigenden Resultate zu verzeichnen. Nur in einem Falle von Ischias trat rasche Besserung und Heilung ein, unter 5 weiteren Fällen einige Male vorübergehende Besserung. Bei 3 Fällen von Trigeminusneuralgie, für deren Bestrahlung Wilms so sehr eintrat, habe ich keinen Erfolg gesehen



Ebensowenig habe ich bei

Prostatahypertrophie

einen Erfolg gesehen. Vielleicht waren unter den 6 Fällen, die ich bestrahlt habe, keine geeigneten Formen. Jedenfalls habe ich nach meinen Mißerfolgen von weiteren Versuchen Abstand genommen.

Auch bei

Arthritis chronica

sah ich keinen Erfolg.

Dagegen hat sich bei

Leukämie

die Bestrahlung als das beste Palliativmittel erwiesen. In 8 Fällen chronischer Leukämie schwanden rasch sämtliche Krankheitserscheinungen, das Blutbild näherte sich der Norm. Rezidive ließen sich mehrmals beseitigen und die Patienten konnten bis zu $2^1/_2$ Jahren in gutem Zustand erhalten werden, so daß sie sich lange Zeit für gesund hielten. Der schließliche Ausgang war freilich stets ein fataler.

Nur in einem Falle akuter Leukämie versagte die Bestrahlung. Es trat keine Erleichterung ein, der Patient bekam nach einigen Bestrahlungen eine Angina, an die sich eine foudroyante Sepsis anschloß. Es machte den Eindruck, als ob durch die Bestrahlung der üble Ausgang hervorgerufen worden sei, freilich kann diese Annahme auch Täuschung sein.

Unter dem Namen

Pseudoleukämie

habe ich 9 Fälle von Milztumoren und multiplen Drüsenschwellungen ohne Blutbefund zusammengefaßt. In allen diesen Fällen hatte ich keinen Erfolg.

Endlich habe ich noch einen enormen Milztumor unbekannter Herkunft zu erwähnen, der wegen seiner Größe die bedrohlichsten Erscheinungen machte. Er schwand auf eine dreistellige Bestrahlung mit Volldosis unter dünnem Aluminium in wenigen Tagen und ist seit 10 Jahren nicht wiedergekehrt.

Bei

Strumen

habe ich mit Bestrahlung nur wenige Versuche gemacht an Patienten, die eine Operation ablehnten. Hier ziehe ich die Operation vor. Unter 9 parenchymatösen Strumen — die degenerativ veränderten scheiden von vornherein aus — war bei 3 jugendlichen Personen ein Rückgang des Halsumfanges um mehrere Zentimeter zu verzeichnen, die übrigen Fälle blieben unbeeinflußt. Allerdings habe ich hier nie intensive Bestrahlung angewandt.

Unter 7 Fällen von Struma maligna konnte ich einen Fall 4 Jahre in erträglichem Zustand durch fortgesetzte Bestrahlung am Leben erhalten, bis er zuletzt nicht mehr ansprach. Die Sektion ergab Sarkom der Thyreoidea. Einen weiteren Fall konnte ich für einige Monate bessern und etwas verkleinern. Ein Fall wurde nach operativer Entfernung der Struma bestrahlt. Am Halse blieb Patient frei von Rezidiv, dagegen konnte eine Metastase am Sternum nicht verhindert werden. Bei den übrigen Fällen war Bestrahlung vergebens.

Bei

Basedow (32 Fälle)

bin ich insofern ein Anhänger der Röntgentherapie, als ich hier die ganz leichten Fälle mit nur geringer Vergrößerung der Schilddrüse und leichten klinischen Erscheinungen und die ganz schweren, bei denen das Risiko der Operation zu groß erscheint, bestrahle. Hier, namentlich bei letzteren, habe ich regelmäßig sehr günstige Beeinflussung gesehen. Die Tachykardie, die schweren nervösen Erscheinungen, die Hinfälligkeit schwanden so gut wie immer in sehr erfreulicher Weise. Rezidive mußten freilich meist mit in Kauf genommen werden. Für die übrigen Fälle scheint mir doch die Operation das bewährtere Verfahren zu sein.

Vorzüglich sind die Erfolge bei

klimakterischen Blutungen.

Von 181 Fällen scheiden 5 aus, bei denen sich nach einiger Zeit ein Korpuskarzinom herausstellte und die dann operiert wurden. In 12 Fällen war der Erfolg ein mangelhafter. Diese Fälle stammen aus früheren Jahren, wo die Technik noch nicht so vorgeschritten war und betrafen dicke Personen in jüngerem Lebensalter. Die übrigen 164 Fälle sind geheilt. Während ich früher bis zum Erfolg eine Anzahl von Serien benötigte und einen Zeitraum von 3—4 Monaten, hat sich die Technik jetzt so vereinfacht, daß in einer Serie die Behandlung in der Regel abgeschlossen ist. Es wird unter 0,5 mm Zink ein großes Feld je auf das rechte und linke Ovarium gegeben und ein großes Feld von hinten. Es ist nicht nötig, eine volle Hautdosis pro Feld zu geben, es genügt $^2/_3$ HED. Braunfärbungen der Haut oder nachträgliche Hautveränderungen lassen sich vermeiden. Nur selten mehr muß eine zweite Bestrahlung gegeben werden.

3 Fälle mit dysmenorrhoischen Beschwerden bei jungen Personen aus frühern Jahren konnten nicht wesentlich beeinflußt werden.

Myome.

Auch die Gynäkologen haben dieses Gebiet, das früher für operative Eingriffe reserviert war, mehr und mehr den Röntgenstrahlen überlassen. Als Gegenanzeige für Bestrahlung gelten submuköse und subseröse Myome, ferner verjauchte und solche, die durch ihre Größe eine rasche Beseitigung der Druckbeschwerden erfordern, während sarkomatöse Umwandlung nach Seitz und Wintz durchaus keine Gegenanzeige ist. Unter 146 Fällen sind 2 aus den ersten Jahren ungeheilt weggeblieben. Bei 6 Fällen mußte die Bestrahlung durch die Operation ersetzt werden. Es war dies einmal der Fall bei einem großen gestielten Myom, fünfmal bei großen Tumoren, die weitgehende regressive Umwandlungen aufwiesen. Die übrigen 132 Fälle sind geheilt oder gebessert. Sie haben sämtlich die Menses verloren, sind frei von Beschwerden. Die Tumoren sind zum Teil gänzlich verschwunden, bei der Mehrzahl bis auf geringe Reste zurückgegangen, bei einigen nur mäßig verkleinert. Bei gelegentlichen Nachuntersuchungen nach längeren Zeiträumen hat sich ergeben, daß nach Zessieren der Menses die Tumoren sich noch langsam weiter zurückbilden, so daß Myome, die anfänglich nur wenig sich verkleinerten, nach Ablauf eines Jahres und mehr erheblich oder sogar zum größten Teil geschwunden sein können. Im Gegensatz zu den klimakterischen Blutungen wurden hier nach Aufhören der Menses in der Regel noch 1—2 Serien weiter gegeben. Im übrigen hat sich mir derselbe Bestrahlungsmodus wie bei den vorigen bewährt. Eine Bestrahlung mit ungeheuren Dosen habe ich bei diesen Erkrankungen nie nötig gehabt und auch nie geübt. Ich sehe keinen Grund, einen Menschen ohne Not einer Gefahr auszusetzen.

Tumoren.

Hautkarzinome.

Wenn ich hinsichtlich der Hautkarzinome in Band XXI der „Fortschritte" einmal behauptet habe, daß bei den Hauttumoren die Überlegenheit der Strahlentherapie wohl kaum mehr ernstlich bestritten werden dürfte, so muß ich heute auf Grund meiner Nachuntersuchungen diese Behauptung als irrig zurücknehmen. Nur bei einzelnen besonders gelagerten Fällen, bei denen die Operation eine arge Entstellung bedeutet oder die von vornherein inoperabel sind, kann man in gewissem Sinne von einer Überlegenheit der Strahlentherapie sprechen. Unter 115 Fällen von Hautkrebsen haben 27 von Anfang an auf Röntgenstrahlen nur ungenügend angesprochen, so daß ich sie, sofern sie dazu bereit waren, operiert habe. 88 Fälle haben eine primäre Heilung ergeben. Von diesen haben 38 nach einigen Monaten bereits Rezidive bekommen. Unter den restlichen 50 Fällen sind mir 8 bekannt geworden — alle konnte ich nicht nachuntersuchen oder von ihnen Kunde erhalten, so daß wahrscheinlich die Zahl sich noch weiter vermehren würde — welche noch nach mehreren Jahren Rezidive bekommen haben. Wenn ich auch Fälle habe, bei denen die Heilung seit mehr als 10 Jahren angehalten hat, so sind diese Fälle doch weitaus in der Minderzahl. Die Durchsicht der Fälle ergibt, daß es nur die Fälle von flachem Ulcus rodens sind, die dauernden Bestand haben, während die Kankroide im besten Falle nur für einige Zeit eine Heilung vortäuschen. Bei manchen Fällen von inoperablem Gesichtskrebs ist ja dies auch schon ein Gewinn.

Meine Auffassung geht jetzt dahin, jeden Fall von Hautkrebs, der operabel ist und der ohne arge Entstellung sich operieren läßt, sofort zu operieren. Ich glaube, man wird mehr wirkliche Heilungen mit dem Messer erzielen. Strahlenbehandlung kommt erst in zweiter Linie in Frage. Denn es gilt hier, wie bei jedem Tumor, daß man von vornherein nie weiß, ob er durch Strahlen zu zerstören ist. Manche Tumoren sind refraktär, ihre Vitalität ist zu groß oder wie man es sonst bezeichnen mag. Daran scheinen alle Bemühungen zu scheitern.

Noch viel mehr bin ich Anhänger der operativen Therapie bei den tiefgelegenen Tumoren. Wenn ich die lange Liste meiner Fälle betrachte, so ergibt sich kein sehr erfreuliches Bild.

Unter 39 Fällen von

Sarkom

erzielte ich eine primäre Heilung in 9 Fällen. Von diesen bekamen 6 schon nach wenigen Monaten ein Rezidiv, an dem sie zugrunde gingen; 1 Sarkom der Tonsille konnte ich über 3 Jahre als rezidivfrei beobachten, dann kam es mir aus den Augen, ebenso ließen sich die restlichen 2 nach einem Jahre nicht mehr blicken.

142 Fälle von

Karzinom

mit Ausnahme der Hautkarzinome ergaben manche erfreuliche Besserung. Was die Dauerheilungen betrifft, so sind die Ergebnisse sehr wenig tröstlich. Ich will im folgenden die Fälle kurz, nach Gruppen geordnet, durchgehen.

Mammakarzinome habe ich im ganzen 70 bestrahlt. Dabei sind auch eingerechnet 22 Fälle, die prophylaktisch nach Operation bestrahlt wurden. Von diesen sind 6 dauernd geheilt geblieben. Diese 6 Fälle erfolgreicher Bestrahlung gutzuschreiben würde meines Erachtens zu einem falschen Urteil führen.



Denn es waren lauter Fälle, die in einem sehr frühen Stadium operiert wurden, und die auch ohne Bestrahlung alle Aussicht hatten, gut zu bleiben. Es sind darunter Fälle, die seit 10 und mehr Jahren gesund sind. Die übrigen 16 waren weiter vorgeschrittene Fälle, bei denen die Möglichkeit eines Rezidivs sehr nahe lag, bei einigen mit Sicherheit zu erwarten war. Hier hätte sich der Wert der nachhelfenden Bestrahlung erweisen können. Sie sind alle an Karzinom gestorben. Auch Bestrahlung in die breit offene Wundfläche, wie ich es mehrmals gemacht habe, konnte das Auftreten von Pleurakarzinose nicht verhindern. Dagegen sah ich bei diesen letzten Fällen keine Hautrezidive. Daß die Bestrahlung als Reiz zu stärkerem Wachstum gewirkt hat, läßt sich meines Erachtens vorerst nicht erweisen. Die Möglichkeit, ein Karzinom durch ungenügende Bestrahlung zu stärkerem Wachstum anzureizen, hat noch neuerdings Holzknecht abgelehnt.

Die übrigen 48 Fälle betrafen sowohl inoperable Karzinome als auch Rezidive. Was die primären Krebstumoren betrifft, so konnten sie vielfach erheblich verkleinert, manchmal fast ganz zum Rückgang gebracht werden. Eine völlige und dauernde Rückbildung gelang nie. Die Rezidive, namentlich die in der Haut zerstreut auftretenden Knoten, ließen sich meist sehr gut beeinflussen und für mehr minder lange Zeit zu völligem Verschwinden bringen. Auch Lymphdrüsenmetastasen konnten wiederholt zur Rückbildung gebracht werden. Doch ließ sich auch hier nie dauernde Heilung erzielen.

Rektumkarzinome.

Von den 9 Fällen, über die ich in Band XXI dieser Zeitschrift seinerzeit berichtet habe, lebt keiner mehr. Im ganzen habe ich 23 Fälle behandelt, von denen ein Teil sehr weitgehende Besserung zeigte. 2 hatten sich, allerdings unter gleichzeitiger Anwendung von Mesothorium, vorübergehend ganz zurückgebildet. Bei einigen Kranken konnte ich den Krebs 2, 3 und 5 Jahre zurückdämmen und sie arbeitsfähig erhalten, aber schließlich versagte die Bestrahlung bei allen. Dann waren aber auch wieder Fälle darunter, die auf Bestrahlung überhaupt nicht ansprachen. Ich habe also auch beim Rektumkarzinom keine Heilung zu berichten.

Die Uteruskarzinome

scheinen unter allen Arten tiefgelegener Krebse das günstigste Objekt für Strahlenbehandlung zu sein. Ich habe 15 Fälle mit Bestrahlung von außen durch die Bauchdecken und per vaginam unter Anwendung eines Bleiglasspekulums behandelt unter gleichzeitiger Applikation von Mesothorium. Hier erzielte ich in 4 Fällen von Portiokarzinom eine primäre Heilung. Von diesen 4 Fällen ist einer 6 Monate später an Nephritis gestorben, 2 sind wohl lokal geheilt geblieben, aber innerhalb eines Jahres an Karzinom der Beckendrüsen gestorben, 1 Fall war im Jahre 1916 bestrahlt worden, wobei sich das Portiokarzinom zurückbildete unter bekannter trichterförmiger Schrumpfung des Vaginalgewölbes. Diese Patientin habe ich im Jahre 1922 völlig gesund wiedergesehen ohne lokalen Befund, mit einer Gewichtszunahme von 50 Pfund. Dies ist der einzige Fall, der 5 Jahre rezidivfrei geblieben ist.

1 Fall von Vulvakarzinom wurde bis zur Blasenbildung bestrahlt und kam zu völliger Rückbildung, die 3 Jahre lang anhielt, bis der Tod an Apoplexie erfolgte.

Bei 2 Fällen von

Nierentumoren

konnte einmal eine partielle, vorübergehende Rückbildung festgestellt werden.

In 1 Fall von

Prostatakarzinom

wurde kein Erfolg erzielt.

Über Struma maligna habe ich oben schon berichtet.

Von 4 Fällen von

Karzinom des Pharynx und der Tonsillen

blieben 2 unbeeinflußt, 2 kamen primär zur Abheilung, von denen eines mehrere Monate später an Knochenmetastasen zugrunde ging, während ich von dem vierten keine Kenntnis habe.

Von 9 metastatischen Drüsenkarzinomen am Halse, die nach Exstirpation der primären Tumoren im Bereich des Gesichtes aufgetreten waren, blieb einer, der nach Abtragung der prominenten Partien und Auslöffelung in die offene Wunde bestrahlt wurde, bis zu seinem mehrere Jahre später an Apoplexie erfolgten Tode geheilt. Bei den anderen 8, die durch die Hautdecke hindurch bestrahlt wurden, war der Erfolg ein mangelhafter. Wiederholt hat sich gezeigt, auch bei anderen Gelegenheiten, welch großes Hindernis die Haut bei Tiefenbestrahlungen ist.

Die Bestrahlung metastatischer Wirbeltumoren war in 4 Fällen erfolglos.

Von 2 Fällen von

Hypophysistumoren

wurde einer vorübergehend gebessert.

In 4 Fällen von

Magenkarzinom

konnte einmal ein erheblicher Rückgang der fühlbaren Tumoren bewirkt, der schlimme Ausgang aber nicht aufgehalten werden.

Hinsichtlich der Technik der Tumorbestrahlung verwende ich jetzt 0,5 mm Zink, womöglich mehrstellig, unter Applikation einer vollen Dosis auf jede Stelle. Während ich bei allen anderen Krankheiten eine Hautveränderung durch Bestrahlung zu vermeiden suche, halte ich es bei Tumoren für keinen Fehler eine Reaktion selbst zweiten Grades zu erhalten. Ein Ulkus aber soll unter allen Umständen vermieden werden. Eine Zeitlang habe ich gleichzeitig Enzytol-, Selen- und Kupferpräparate, wie ich anfänglich glaubte, mit gutem Erfolg verwendet, bin aber von diesen Mitteln zurückgekommen, nachdem ich mehrmals völlige Versager gesehen habe.

In einigen Fällen glaubte ich durch Dauerbestrahlung unter 0,25 mm Blei günstiges zu sehen, eine Heilung erzielte ich aber nicht.

Die Bestrahlung maligner Tumoren ist jedesmal ein Rätselraten. Man weiß nie vorher, ob der Tumor auf Strahlen anspricht oder nicht. Der Enthusiasmus, den manche heute noch hegen, muß wohl etwas gedämpft werden. Mir erscheint fraglich, ob mit zunehmender Vervollkommnung der Technik und der Instrumente dem Ziel einer Tumorheilung näher zu kommen ist. Ich glaube, daß der Erfolg der Bestrahlung eines Tumors in der Hauptsache von diesem selbst abhängt, von der verschiedenen Lebenskraft seiner Zellen oder anderen unbekannten Artunterschieden. Offenbar ist nur ein geringer Bruchteil der Tumoren der Heilung durch Strahlen zugänglich, während im allgemeinen das Messer das Feld behauptet und vielleicht auch behaupten wird.

Röntgenschädigungen.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über Röntgenschädigungen. Ein Röntgenulkus habe ich glücklicherweise niemals erzeugt. Gesehen habe ich eine ganze Anzahl, die mit tiefen und großen Geschwürsflächen zu mir gekommen sind. Selbst um den Preis einer Heilung von schwerer Krankheit ist ein derartig quälendes Ulkus unannehmbar. Da zu seiner Entstehung eine große Überdosierung gehört, dürfte es sich bei genügender Sorgfalt und Aufmerksamkeit wohl meist vermeiden lassen. Es ist ja richtig, daß manche Haut empfindlicher ist als eine andere, daß z. B. die Haut eines Kindes empfindlicher ist als die eines Erwachsenen, daß selbst Haut an verschiedenen Körperstellen verschieden empfindlich sein kann oder entzündete Haut mehr als gesunde, aber eine ausgesprochene Überempfindlichkeit eines Individuums, eine sog. Ideosynkrasie gegen Röntgenstrahlen, habe ich nie beobachtet.

Hautveränderungen EL°, Entzündungen bis zu Blasenbildung, sind mir, namentlich in den ersten Jahren öfter untergekommen. Damals habe ich sie sogar absichtlich erzeugt, so bei Lupus, in der Meinung, den Krankheitsherd dadurch zu zerstören, oder wenn ich absichtlich eine volle Hautdosis anwenden wollte, die sich in früherer Zeit nicht sicher genug berechnen ließ. Unter Anwendung indifferenter Salben sind diese Läsionen in der Regel nach einigen Wochen abgeheilt, zunächst scheinbar ohne Schaden. Doch blieb derselbe auf die Dauer nie aus. Nach Jahresfrist waren die Gefäßerweiterungen auf atrophischer Haut da.

Die gleichen unangenehmen Folgen treten ein, wenn eine Hautstelle wiederholt bis zu starker Braunfärbung bestrahlt wird. Diese Bräunung belästigt, abgesehen von rasch vorübergehender Spannung und Jucken, die Patienten nicht. Aber regelmäßig entwickeln sich nach einiger Zeit die besprochenen Veränderungen. Eine solche Haut hat außer kosmetischen Bedenken noch den Nachteil, daß sie gegen äußere Schädigungen sehr empfindlich ist. So habe ich an einem Ellbogengelenk 3 Jahre nach Abschluß der Behandlung nach einem Stoß, der bei normaler Haut keine Folgen gehabt hätte, einen umschriebenen Zerfall der atrophischen Haut gesehen, der einem Röntgenulkus sehr ähnlich sah und der auch sehr lange zur Abheilung brauchte.

Eine eigenartige Beobachtung möchte ich noch kurz erwähnen. Bei einem Kind, mit schwerer Ellbogentuberkulose, das bereits anderwärts ohne Erfolg inzidiert und exkochleiert worden war, kam es nach 2 Jahren der Bestrahlung zur Ausheilung der Tuberkulose. Nur an der Operationsnarbe blieb eine kleine Stelle ulzeros. Im Laufe der Zeit wurden 7 Bestrahlungsserien gegeben, ohne daß es zu völligem Verschluß dieser Stelle gekommen wäre. Nach 4 Jahren nun fing diese Stelle an sich zu vergrößern, es quollen schlaffe Granulationen vor, dis ich in der Meinung, es seien wieder tuberkulöse Granulationen, erneut bestrahlte. Überraschenderweise hatte die Bestrahlung gar keinen Einfluß, es entwickelten sich mächtige schwammartige Massen, die ich schließlich als **Sarkom** ansprechen mußte. Dieses Sarkom war absolut röntgenrefraktär und das Kind starb langsam unter zunehmender Kachexie. In der letzten Zeit sind wiederholt Mitteilungen über Röntgensarkom erschienen.

Einmal sah ich ein hartes Ödem des Handrückens bei einem Fall von Handgelenkstuberkulose, die ich wiederholt bis zu Hautbräunung bestrahlt hatte. Die Tuberkulose heilte vollkommen aus, zunächst ohne irgendwelchen Nachteil. 2 Jahre später erschien die Patientin mit dem Ödem und Hautveränderungen. Solche und ähnliche Fälle von Spätschädigungen habe ich glücklicherweise nur wenige.

Alle diese Beobachtungen veranlassen mich bei jedem Fall von Hautveränderung die Übernahme von Bestrahlung abzulehnen und im Fall doch noch eine nötig werden sollte, sie erst nach langer Zeit vorzunehmen. Besonders bei Verwendung von Schwerfiltern mässen nach Applikation einer HED. lange Pausen gegeben werden, um unerwünschte Spätfolgen zu vermeiden.

Wachstumsstörungen bei wachsenden Individuen habe ich nie gesehen.

Andere unerwünschte Folgen können sich dann einstellen, wenn bereits kachektische Individuen stark bestrahlt werden. Rasche Zunahme des Verfalls pflegt die Folge zu sein. Auch intensive Bestrahlung großer Tumoren in einer einzigen Sitzung kann unter Umständen raschen Verfall bedingen.

Was die nach länger dauernden Bestrahlungen sich einstellenden Übelkeiten betrifft, Kopfweh, Mattigkeit usw., so habe ich sie in stärkerem Maße nicht zu sehen bekommen. Die leichten Grade gingen stets rasch vorüber. Sie scheinen zu einem guten Teil durch die im Bestrahlungszimmer entstehenden Gase bedingt zu sein. Seit ich den Apparat getrennt vom Bestrahlungsraum aufgestellt habe und die Röhre vollkommen abgeschlossen ist, wie beim Multivoltapparat, sind diese Erscheinungen ausgeblieben.

Aus dem Allgemeinen Krankenhaus St. Georg, Hamburg.

Auffallende oder absorbierte Energie Ursache der Strahlenwirkungen?

Bemerkungen zur Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum.

Von

Dr. **Hermann Holthusen.**

In Band 29, Heft 6 dieser Zeitschrift teilt Fritz (1) Ergebnisse von Messungen an Röntgenspektrogrammen mit, die ihn zu dem Schluß veranlassen, daß die Erregung des Fluoreszenzlichtes vermutlich bei allen Leuchtschirmen „überwiegend von der Intensität des auffallenden Wellenbereiches abhängig ist, wogegen dem Absorptionseffekt zur Speisung des Fluoreszenzlichtes lediglich eine untergeordnete Rolle zukommen dürfte.“ — Immer wieder erheben sich Stimmen, welche neben der absorbierten Röntgenenergie der auf die strahlenempfindliche Substanz auftreffenden Strahlung als Ursache der Strahlenreaktion Bedeutung beimessen. Die Allgemeingültigkeit des Kienböckschen Gesetzes, der Abwandlung des Bunsen-Roscoeschen Gesetzes für das Gebiet der Röntgenstrahlen, ist nicht unbestritten. Bisher waren es theoretische Erwägungen oder klinische Beobachtungen, welche gegen die Allgemein- und Alleingültigkeit des Kienböckschen Gesetzes angeführt wurden. Aus theoretischen Überlegungen heraus kam Maragliano (2) zu der Überzeugung, daß neben den absorbierten Strahlen auch den durchgehenden biologische Bedeutung zukomme, da er sich nur so die Tatsache, „daß die ultrapenetrierenden Strahlen außerordentlich wirksam sind, trotzdem die absorbierte Dosis eine kleinere ist“, erklären konnte. In anderer Richtung bewegen sich die Bedenken, die Küpferle und Lilienfeld (3) gegen die alleinige Bedeutung der absorbierten Energie für die biologische Wirkung äußern. Klinische Erfahrungen lassen sie zu der Vermutung kommen, daß sich die Röntgenstrahlen ähnlich verhalten, wie ein Katalysator oder Ferment, insofern als es für den Grad der Wirkung in erster Linie auf die Qualität der Strahlung — ihre Härte — und erst in zweiter Linie auf den Betrag der absorbierten Energie ankommt, also kein bestimmtes Verhältnis mehr zwischen Dosis und Wirkung besteht. Auf diese im Jahre 1919 geäußerten Vermutungen sind die genannten Autoren nie wieder zurückgekommen, so daß angenommen werden darf, daß die weiteren Beobachtungen keine greifbare Bestätigung dieser prinzipiell so wichtigen Frage gebracht haben. Tatsächlich sprechen denn auch alle experimentellen Erfahrungen dafür, daß stets bestimmten Strahlendosen ganz bestimmte biologische Wirkungen entsprechen. Immerhin geben neuere Untersuchungen von Baumeister und Glocker (4), in denen am Beispiel der Jodabscheidung in einer jodoformhaltigen Chloroformlösung, die, unter der Einwirkung der Strahlen einmal zur Auslösung gebracht, unabhängig von der wirksam gewesenen Strahlenmenge weiterverläuft, einen Hinweis, in welcher Richtung eine Erklärung dahingehender Beobachtungen zu suchen wäre. Doch möchte ich die Bedeutung dieser Ver-

suche, in denen eine der Dosis nicht proportionale photochemische Nachwirkung in einem Modellversuche auch für Röntgenstrahlen aufgezeigt wird, für die biologischen Strahlenreaktionen nicht hoch veranschlagen, da selbst in so demonstrativen Versuchen, wie in dem Vergleich der Schädigungsgröße von Askarideneiern, die einmal direkt nach der Bestrahlung zur Entwicklung gebracht wurden, das andere Mal erst nach einem durch Sauerstoffmangel künstlich herbeigeführten Stillstand der Entwicklung von 14 Tagen, keinerlei Unterschiede in dem Ausmaß der durch die Strahlen gesetzten Schädigungen festgestellt werden konnte (unveröffentlichte eigene Untersuchungen).

Anders liegen die Dinge bei den Berechnungen, die Fritz angestellt hat. Hier hat es den Anschein, als lägen quantitativ erfaßbare Gesetzmäßigkeiten vor, die keine andere als die vom Verfasser gezogene Deutung zulassen. Fritz geht von den bekannten Ulreyschen (5) Kurven der Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum aus, die, solange die Eigenstrahlung des Antikathodenmaterials nicht erregt wird, ein streng gesetzmäßiges Verhalten zeigen. Aus diesen Intensitätsverteilungskurven berechnet er die relative Verteilungskurve der absorbierten Energie (Intensität) auf folgende Weise: Unter Anwendung eines bekannten, von Christen (6) zuerst in die medizinische Radiologie eingeführten Gesetzes, nach welchem die Dosis gleich der in der unendlich dünn gedachten Einheit der Schichtdicke absorbierten Energie $I \times \alpha \times dx$ ist, verändert er in der von ihm benutzten Ulreyschen Energieverteilungskurve, in welcher die Abszissen die Wellenlängen und die zugehörigen Ordinaten die Intensitäten bezeichnen, die zu jedem Punkte der Abszisse (Wellenlänge) gehörigen Kurvenpunkte (Intensitäten) im Verhältnis der zugehörigen Absorptionskoeffizienten. Da die Absorptionskoeffizienten mit der Wellenlänge rasch größer werden (nach neueren Untersuchungen mit λ^3), so ist es verständlich, daß das Maximum dieser Energieabsorptionskurve im Vergleich zur Intensitätskurve nach der Seite der längeren Wellenlängen verschoben sein muß. Mit dieser Kurve verglich Fritz die Seemannschen (7) Photogramme hinsichtlich des Maximums ihrer Schwärzung. Er berücksichtigte die Spektrogramme, die einerseits mit Verstärkungsschirm aufgenommen waren, in denen also vorwiegend das Lumineszenzlicht der Folie wirksam war, und damit der lästige „Silberfehler" vermieden wurde, und in denen andererseits die Spannung so niedrig gehalten war, daß die Eigenstrahlung des Antikathodenmaterials noch nicht erregt wurde. Zu seiner Überraschung fand er, daß das Schwärzungsmaximum durchaus nicht mit dem Maximum der Verteilungskurve der absorbierten Energie, sondern sehr exakt mit dem Maximum der Intensitätsverteilungskurve zusammenfiel. Daraus schloß er, daß es nicht die absorbierte Energie in erster Linie, sondern die auf den Verstärkungsschirm auftreffende Energie sei, welche eine Lumineszenz verursache.

Die Art dieser Beweisführung enthält einen prinzipiellen Fehler, der in der Dosimetrie schon sehr häufig gemacht wurde, sich immer wieder einschleicht und schon viel Verwirrung angerichtet hat. Er beruht letzten Endes auf der ungenauen Anwendung des Begriffes der „Intensität" gerade auch in physikalischen Arbeiten, aus denen die so bezeichneten Größen übernommen und ohne genügende Kritik an die Stelle streng definierter Intensitäten gesetzt werden. Auch in diesem Falle läßt sich die den falschen Folgerungen zugrunde liegende fehlerhafte Anwendung des Intensitätsbegriffes weit zurückverfolgen.

Die ersten Messungen der spektralen Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum stammen bekanntlich von Ulrey. Er bestimmte die auf die einzelnen Wellenlängen im spektral zerlegten Röntgenlicht (Braggsches Spektrometer mit Kalkspatkristall) entfallenden Intensitäten nach der Ionisationsmethode bis 70 Kilovolt und fand, daß sich die Intensitätsmaxima mit Zunahme der Spannung nach den kürzeren Wellenlängen zu verschieben. Seine Ungenauigkeit besteht darin, daß er von „Energieverteilungskurven" spricht und daß die zu den einzelnen Wellenlängen gehörenden Ionisationswerte schlechtweg als „Intensitäten" angesehen werden. Mit Recht macht schon Wagner (8) bei der Besprechung der Ulreyschen Versuche darauf aufmerksam, daß mit der Ionisationsmethode gar nicht die Intensität der reflektierten Strah-



lung gemessen wird. In der Tat, wenn man die Intensität physikalisch als die durch die Flächeneinheit in der Zeiteinheit gehende Energie definiert, so wird mit der Ionisationsmethode nur der Bruchteil dieser Energie gemessen, der in der Ionisationskammer zur Absorption kommt, und da der Absorptionskoeffizient mit der Wellenlänge kontinuierlich ändert, so variiert in gleicher Weise der Maßstab der Energiemessung. Es ist eben hier zu berücksichtigen, daß sich mit der Ionisationsmethode ohne weiteres nur Intensitäten von Strahlungen der gleichen Wellenlänge oder von Strahlengemischen der gleichen Zusammensetzung vergleichen lassen. Bei einem Vergleich von Strahlungen verschiedener Wellenlänge muß die Absorption berücksichtigt werden. Das alles wurde von Christen eingehend auseinandergesetzt. Unter der günstigsten Voraussetzung, daß in den Ulreyschen Versuchen die Absorptionsmessungen in den einzelnen Wellenlängenbereichen jeweils der absorbierten Energie proportional waren, würde man aus seinen Kurven zu den wahren Energieverteilungskurven in der Weise gelangen, daß man die zu jedem Wellenlängenwerte gehörigen relativen „Intensitäten", d. h. Ionisationsgrößen, mit den Absorptionskoeffizienten für die betreffenden Strahlenhärten multiplizierte. Zu dieser Umrechnung würde man dann berechtigt sein, wenn bei den Ulreyschen Messungen die Bedingung der „dünnen Schicht" (Christen) erfüllt gewesen wäre. Das kann von den Ulreyschen Messungen, in denen eine Ionisationskammer von 75 cm Länge benutzt wurde, insbesondere für die weichen Strahlen nicht behauptet werden. Eine Berechnung unter Benutzung der Formel für die Wasserabsorption von Richtmeyer und Grant (9) wonach μ (Wasser) $= 2{,}5 \times \lambda^3 + 0{,}155$ ist (Luft und Wasser verhalten sich in bezug auf die Absorption gleich; für die Dichte der Luft wurde der Wert $1{,}204 \times 10^{-3}$ genommen, was bei 75 cm einer Massenschichtdicke von 0,9 mm entspricht), ergibt für $\lambda = 1{,}0$ Å.E. eine Absorption von 20%, in der Kammer, für 0,4 Å.E. 1,3%, und für $\lambda = 0{,}25$ Å.E., was etwa der härtesten in den Ulreyschen Versuchen vorkommenden Wellenlänge entspricht, 0,3% Absorption[1]). Die einzelnen Punkte der Ulreyschen Kurven sind also durchaus nicht kommensurabel. Man kann aber die durch die verschieden starke Absorption bedingten Abweichungen von der Bedingung der Messung in „dünnen Schichten" korrigieren, und aus der korrigierten Oberflächendosiskurve kann man weiter eine wahre Energieverteilungskurve in der oben angegebenen Weise herstellen, indem man berücksichtigt, daß sich der Absorptionskoeffizient und somit auch die Empfindlichkeit der Ionisationsmessung für „wahre Intensitäten" mit der dritten Potenz der Wellenlänge ändert. Und zwar muß, da die Absorption und somit auch die Empfindlichkeit der Ionisationsmethode mit der dritten Potenz der Wellenlänge abnimmt, eine Korrektur in der Weise angebracht werden, daß jeder Wert der auf Messung in „dünnen Schichten" korrigierten Ulreyschen Kurve um so mehr vergrößert werden muß, je kürzer die Wellenlänge ist. In der Fig. 1 ist Kurve *a* die Energieverteilungskurve nach Ulrey für 50 Kilovolt und *b* die daraus in der angegebenen Weise berechnete wahre Energieverteilungskurve unter der — vermutlich nicht zutreffenden — Voraussetzung, daß die Größe des Ionisationsstromes in dem gesamten Wellenlängenbereich, den das kontinuierliche Spektrum umfaßt, der absorbierten Energie proportional ist[1]). Auf alle Fälle verschiebt sich das Intensitätsmaximum im streng physikalischen Sinne noch ganz erheblich nach der Seite der kürzeren Wellenlängen. Eine Gegenüberstellung der von Ulrey gemessenen Werte von λ_{max} für verschiedene Spannungen und der unter Berücksichtigung der Absorption von uns berechneten

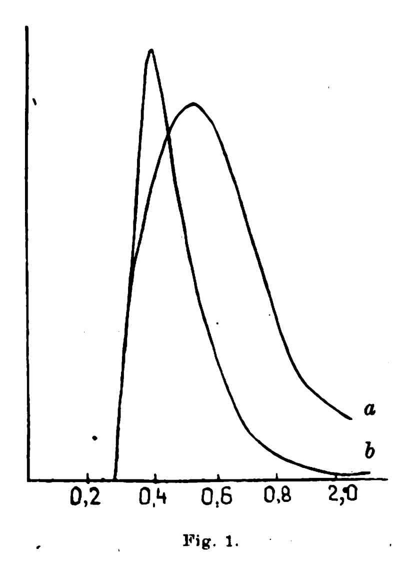


Fig. 1.

---

[1]) vgl. Schlußbemerkung.

Werte von λ_{max} wahrer Intensität enthält die Tabelle 1. Bemerkenswerterweise bleibt das Verhältnis der maximalen und der kürzesten Grenzwellenlänge, falls man die umgerechneten Werte zugrunde legt, nahezu konstant.

Tabelle 1.

Kilovolt	λ_{max} n. Ulrey	λ_{max} umgerechnet	λ_0	$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_0}$
20	0.710	0.717	0.615	1.17
25	0.620	0. 58	0.490	1.18
30	0.555	0. 50	0.405	1.23
35	0·520	0. 43	0.355	1.21
40	0.500	0. 37	0.310	1.19
50	0.470	0.316	0.250	1.26

Behnken (10) hat in der Voraussetzung, in den Ulreyschen Kurven die wahren Energieverteilungskurven des kontinuierlichen Röntgenspektrums vor sich zu haben, die von den Kurven *a* umschlossenen Flächen als Maß für die Gesamtenergie der bei einer bestimmten Spannung von der Antikathode ausgehenden Strahlung angesehen und festgestellt, daß die Werte der Gesamtenergie sich proportional mit v^2, wenigstens oberhalb von 50 Kilovolt, ändert. Nach dem, was wir ausgeführt haben, können wir nur behaupten, daß der Bruchteil der Gesamtenergie, welcher in einem Ionisationsinstrument oder in irgendeinem anderen zur Strahlenmessung geeigneten Reagenzkörper zur Wirkung kommt, proportional mit v^2 ansteigt. Die Gültigkeit dieser Behauptung ist neuestens durch die Messungen von Wintz und Rump (11) aufs beste bestätigt worden. Mit diesen Messungen, in denen die durch Photometrie des Lumineszenzlichtes gewonnenen Werte und die Ionisationsmessungen in weiten Grenzen übereinstimmen, ist schon die Unhaltbarkeit der Behauptung erwiesen, daß die Intensität der Röntgenlumineszenz von der Menge des auffallenden Lichtes abhängig wäre, wenn man nicht ein Gleiches auch für die Ionisationsmessungen annehmen und damit zu Vorstellungen zurückkehren will, die überwunden zu haben, das bleibende Verdienst von Christen ist. Gerade die Versuche von Wintz und Rump beweisen es: Nicht die Gesamtenergie, sondern die absorbierte Energie, die „Dosis", ändert sich proportional mit dem Quadrate der Spannung. Wenn das richtig ist, dann muß die Gesamtenergie nach einer höheren Potenz als mit dem Quadrate der Spannung anwachsen [1]). Und so ist es durchaus verständlich, wenn Biquard (12) in einer Untersuchung der Totalintensität der Röntgenstrahlung, die er in der Weise vornahm, daß er in den Strahlengang so viele Leuchtschirme hintereinander brachte, bis die Strahlung völlig absorbiert war und die Summe der erhaltenen Helligkeiten als Maß der Gesamtenergie ansah, bei Spannungen zwischen 28 und 88 Kilovolt an der Coolidgeröhre Proportionalität der Totalintensität mit der dritten Potenz der Spannung fand.

March (13) hat nun, indem er ebenso wie Behnken die Ulreyschen ionometrisch gewonnenen relativen Intensitätswerte für die wahren Energiewerte ansprach [2]), in der Weise aus ihnen Dosisverteilungskurven berechnet, daß er die zu jedem Wellenlängenwert gehörige Intensität — in seinen Rechnungen mit K_λ bezeichnet — mit ihrem zugehörigen Absorptionskoeffizienten

[1]) Von einer Auswertung des Inhaltes aller Ulreyschen Kurven nach ihrer Umrechnung wurde aus den oben angeführten Bedenken gegen die Proportionalität zwischen Absorption und Ionisation Abstand genommen.

[2]) Die Bedenken Marchs gegen die Proportionalität der Ionisation mit der gesuchten Intensität beschränken sich auf den Hinweis auf die Nichtberücksichtigung der in der Glaswand der Röhre absorbierten Strahlen und auf die Vermutung, daß auf gleiche absorbierte Energie bezogen bei kurzen Wellenlängen stärkere ionisierende Wirkung erzielt wurde, weil die kinetische Energie der im durchstrahlten Gas, sowie an den Gefäßwänden ausgelösten sekundären Elektronen mit der Schwingungszahl der Strahlung zunimmt.

(α_λ) multiplizierte, also die umgekehrte Operation vornahm, die wir ausführten, um von den Dosiskurven zur Energiekurve zu gelangen. Da die Absorption außerhalb der Gebiete, in denen die Erregung von Eigenstrahlungen Absorptionssprünge verursacht, proportional mit der dritten Potenz der Wellenlänge oder nach Glocker mit $\lambda^{2,8}$ zunimmt, so verschiebt sich das Intensitätsmaximum dieser „Dosisverteilungskurven" erheblich nach der Seite größerer Wellenlängen. Es kommt jedoch nach dem, was wir vorhin auseinandergesetzt haben, diesen $K_\lambda \alpha_\lambda$-Kurven Marchs keine reale Bedeutung zu, da die ionometrisch gemessenen sogenannten „Energieverteilungskurven" bereits nichts anderes sind als „Dosenverteilungskurven", und eine nochmalige Umrechnung unter Berücksichtigung der Absorption nicht vertragen. So konnte es gar nicht anders sein, als daß Fritz auf der Suche nach einer Exemplifizierung seiner nach March umgerechneten Dosenverteilungskurve in einem Falle, wo er unbedingt hätte auf sie stoßen müssen, nämlich bei einem mit Verstärkungsschirm aufgenommenen Spektrogramm, nicht die erwartete Kurve $K_\lambda \alpha_\lambda$, sondern die Kurve K_λ, d. h. die Verteilung der Schwärzungen analog der Ulreyschen Ionisationskurve fand. In der Tatsache, daß das Energiemaximum im Spektrogramm an der Stelle der Ulreyschen Intensitätskurve und nicht der Marchschen Dosiskurve sich befindet, der sich die Versuche von Wintz und Rump und Biquard folgerichtig anfügen, erblicken wir die direkte experimentelle Bestätigung unserer Überlegungen. Zu einer Annahme von so weitgehenden Konsequenzen, wie der Mitwirkung des durchfallenden Lichtes beim Zustandekommen der Strahlenwirkung und damit einer Erschütterung des Kienböckschen Gesetzes, bietet dieses Ergebnis keine Veranlassung.

Anm. bei der Korrektur: Aus einer jüngst erschienenen Veröffentlichung von H. Kulenkampf (Ann. d. Phys. 69, 548, 1922), die mir erst nach Fertigstellung dieser Arbeit zu Gesicht kam, entnehme ich, daß Ulrey bei seinen Messungen — seine Arbeit stand mir leider im Original nicht zur Verfügung — eine mit Bromäthyldämpfen gefüllte Kammer benutzte. Unter dieser Voraussetzung bedürften die oben angegebenen Zahlen, insbesondere die Werte der Tabelle einer erheblichen Korrektur. An dem Grundsätzlichen dieser Erörterung ändert sich jedoch nichts, wie denn auch Umrechnungen der den Ulreyschen durchaus analogen Kurven von Behnken (10) unter Berücksichtigung der Absorption in seiner Kammer von 22 cm Länge und Füllung mit Bromäthyldampf-gesättigter Luft zu einer gleichen Veränderung der Energieverteilungskurven führt, wie sie in Fig. 1 gegeben ist. Auch die von uns ausgesprochene Vermutung, daß das Verhältnis von λ^{max}/λ_0 konstant ist, dürfte bestehen bleiben, denn auch K. findet, daß sich der Wert λ^{max}/λ_0 mit wachsender Spannung einer Konstanten und zwar dem Wert 1,5 nähert. – Im übrigen sei auf die wertvolle Arbeit von Kulenkampf, in der die Frage der Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum in kritischer Weise unter Berücksichtigung all der zahlreichen in Betracht zu ziehenden Fehlerquellen, experimentell in Angriff genommen ist, zunächst allerdings nur in dem Intervall von 7000—12000 Volt, nachdrücklich hingewiesen.

Literatur.

1. O. Fritz: Fortschr. Bd. 29, H. 6, 717, 1922.
2. V. Maragliano: Strahlentherapie 6, 340, 1915.
3. L. Küpferle und I. E. Lilienfeld: Strahlentherapie 9, 10, 1919.
4. Baumeister und R. Glocker: Zeitschr. f. phys. Chem. 97, 1921.
5. C. T. Ulrey: Phys. Rev. 11, 401, 1918.
6. Th. Christen: Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 28 d. Fortschr.
7. L. Küpferle und H. Seemann: Strahlentherapie 10, 1064, 1920.
8. E. Wagner: Jahrbuch der Radioakt. u. Elektr. 16, 190, 1920.
9. F. K. Richtmeyer und K. Grant: Phys. Rev. 15, 547, 1920.
10. H. Behnken: Zeitschr. f. Phys. 3, 48, 1920 und Zeitschr. f. techn. Phys. 2, 153, 1921.
11. H. Wintz und W. Rump: Fortschr. Bd. 29, H. 6, 671, 1922.
12. R. Biquard: C. R. 168, 851, 1919.
13. A. March: Annalen d. Phys. 65, 449, 1921. Fortschr. 28, 339, 1921.

1) 2) 3)

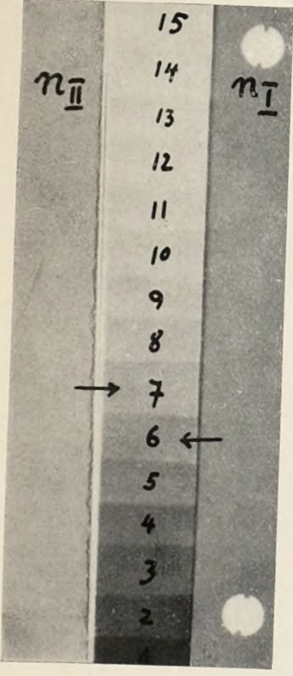


Fig. 2.

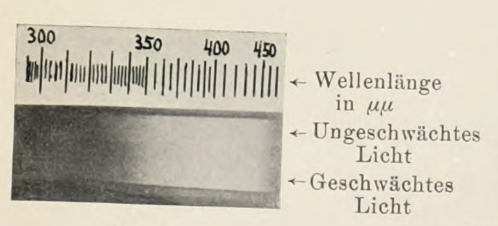


Fig. 5.

Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Ein neuer Röntgenstrahlenhärtemesser.

Von

Hermann Behnken.

Der Verfasser hat unlängst ein Verfahren mitgeteilt, nach welchem mit Hilfe von Verstärkungsfolien die Röntgenstrahlendosis auf photographischem Wege festgestellt wurde[1]). Das Verfahren war prinzipiell folgendes:

Von einem rechteckig geformten Stück photographischen Entwicklungspapieres (Gaslichtpapier) wird ein schmaler Randstreifen von etwa 1 cm Breite eine bestimmte Zeit lang mit einer konstanten Lichtquelle bestrahlt, um so eine Standardschwärzung zu erzielen. Hierauf wird der unbelichtete Rest des Papieres unter Zwischenschaltung eines Stufenphotometers aus Gelatinelamellen mit einer Verstärkungsfolie bedeckt und nun von rückwärts der zu bestimmenden Röntgenstrahlendosis ausgesetzt. Danach wird das Ganze entwickelt. Auf dem so erhaltenen Photogramm läßt sich bei geeigneter Wahl der Versuchsbedingungen stets eine Photometerstufe ablesen, in welcher die Schwärzung mit der Standardschwärzung übereinstimmt. Die Ordnungszahl dieser Stufe liefert dann ein Maß für die verwandte Dosis. Dies Verfahren kann durch Vergleich mit irgendeinem Normal oder auch biologisch geeicht werden. Versuche zeigten aber, daß die Eichkurven sich verschieben mit dem Härtegrade der angewandten Röntgenstrahlen. Dieser Härtegrad muß also bekannt sein, wenn die Ablesung richtig ausgewertet werden soll. Es war deshalb in der erwähnten Mitteilung bereits vorgeschlagen, bei der Röntgenbestrahlung gleichzeitig auf demselben Papier eine Härteskala mit zur Abbildung zu bringen. Von den vorhandenen Härteskalen ist jedoch gerade für den vorliegenden Zweck keine besonders bequem anwendbar. Der Verfasser ersann daher zunächst für diesen speziellen Fall folgende einfache Methode:

Es wurde eine besondere Kassette für ein Papierformat 9 × 4 cm angefertigt[2]). Die Vorderwand dieser Kassette war in drei nebeneinanderliegende Streifen von der Größe 1,33 × 9 cm eingeteilt. Der erste dieser Streifen bestand aus klarem Glas. Der zweite und dritte Streifen dagegen wurde durch ein Stück mit Karton hinterlegter „Cito"-Verstärkungsfolie von der Größe 2,66 × 9 cm gebildet und zwar so, daß die Schichtseite der Folie nach innen kam. Die im zweiten, also mittleren Streifen der Kassettenwand, liegende Hälfte der Folie wurde mit einem 15stufigen Photometer aus Gelatinelamellen bedeckt, entsprechend dem in der oben zitierten Arbeit beschriebenen Verfahren. Schicht über Schicht mit der Folie wurde das photographische Papier eingelegt und durch den Kassettendeckel angepreßt. Dieser bestand im wesentlichen aus dünnem, mehrfach verleimtem Holz (Sperrholz). Nur war in genauer Deckung mit dem erwähnten dritten Streifen der Kassettenvorderwand in den Holzdeckel ein Streifen aus Aluminium von der Größe 1,33 × 9 × 0,3 cm eingefügt, so daß im Bereiche dieses Streifens das

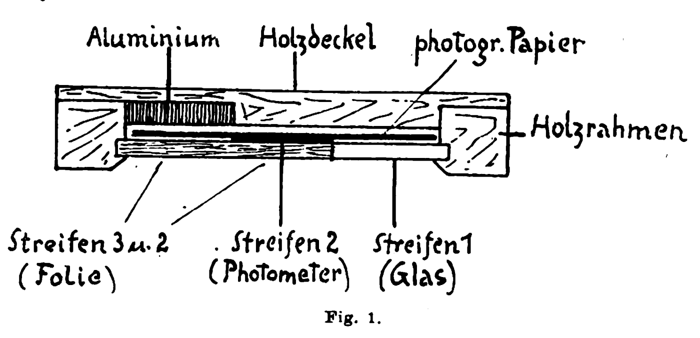


Fig. 1.

[1]) Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr. XXIX, 330, 1922.

[2]) Bei der Herstellung der Versuchsmodelle wurde der Verf. von der Firma Dr. E. Henschke, welche auch die erforderlichen Verstärkungsfolien, Gelatinelamellen und Metallfolien zur Verfügung stellte, weitgehend unterstützt, wofür der Firma auch an dieser Stelle gedankt sei.

photographische Papier zwischen dem Aluminium und der Verstärkungsfolie lag. Zur näheren Erläuterung möge die Fig. 1 dienen, die die Kassette im Querschnitt zeigt.

Die Arbeitsmethode ist nun folgende:

Die Kassette wird zunächst mit ihrer Vorderwand der Vergleichslichtquelle ausgesetzt. Dadurch entsteht im Streifen 1 in seiner ganzen Fläche die Standardschwärzung für die Dosisbestimmung. Danach wird der Streifen 1 lichtdicht abgedeckt und die Kassette von der Deckelseite aus mit der zu messenden Röntgendosis bestrahlt. Diese wirkt nun in den Streifen 2 und 3 wesentlich verschieden. Im Streifen 2 befindet sich zwischen Verstärkungsfolie und Papier das Stufenphotometer. Dieses schwächt die Wirkung der Verstärkungsfolie stufenförmig ab, so daß in diesem Streifen eine Reihe von Stufen verschiedener Schwärzung entstehen, und zwar anfangend mit der vollen Wirkung der Folie bis herab zu ihrer durch 15 Gelatinelamellen geschwächten Helligkeit. Im Streifen 3 dagegen durchsetzt die Röntgenstrahlung zunächst die 3 mm dicke Aluminiumschicht, ehe sie auf die Verstärkungsfolie wirken kann. Hier wird also die Verstärkungsfolie nicht so stark zur Fluoreszenz erregt, wie im Bereich des Streifens 2. Die Schwärzung im Streifen 3 wird also stets kleiner sein als die größte Schwärzung im Streifen 2, aber meist größer als die geringste Schwärzung im Streifen 2. Welche Stufe des Streifens 2 mit dem Streifen 3 übereinstimmt, eben dies wird nur von der Härte der Röntgenstrahlen abhängen. Bei härteren Strahlen ist die Schwächung durch das Aluminium geringer, die Schwärzung in 3 daher gegen 2 relativ größer, umgekehrt bei weicherer Strahlung, so daß die Ordnungszahl der Stufe gleicher Schwärzung von 2 und 3 ein Maß für die Härte der benützten Strahlung liefert. Man kann also nun auf einem und demselben Papier entsprechend dem bereits früher mitgeteilten Verfahren durch Vergleich der Streifen 1 und 2 die Dosis und entsprechend dem Vorstehenden durch Vergleich der Streifen 2 und 3 die Härte der Röntgenstrahlen ablesen und besitzt für beides ein Dokument. Ein Beispiel für solche Photogramme ist in Fig. 2 (Beilage) gegeben. Um dies Photogramm hinsichtlich der darin

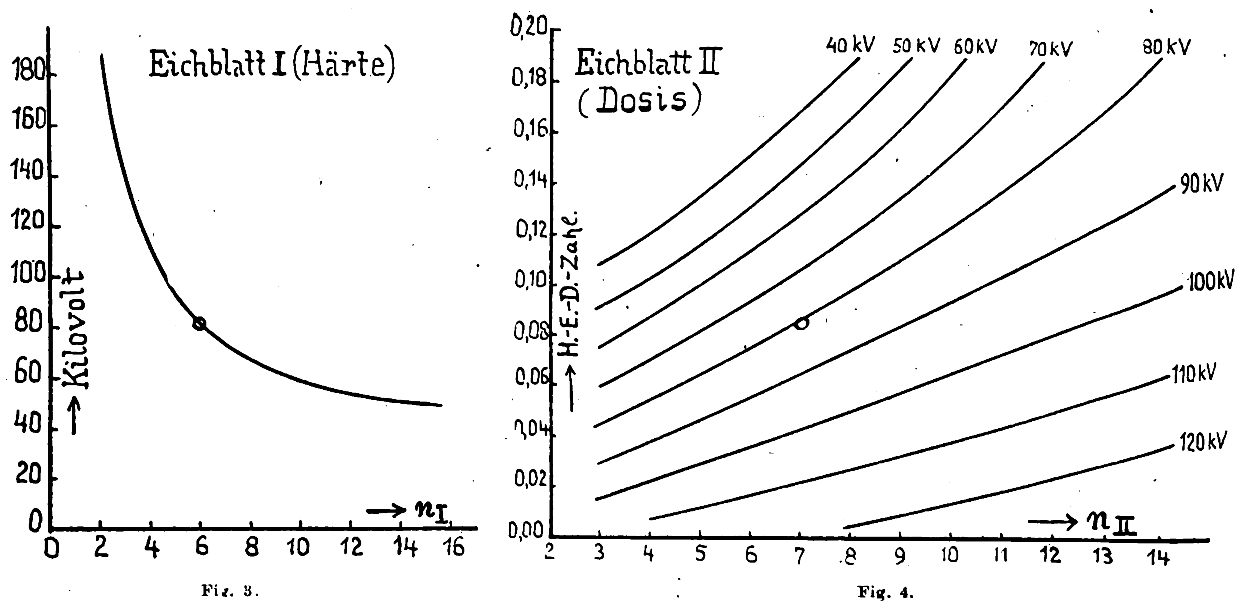


Fig. 3. Fig. 4.

registrierten Dosis auszuwerten, sind die beiden Eichblätter I und II der Fig. 3 und Fig. 4 zu benützen, die experimentell mit der beschriebenen Kassette ermittelt wurden. Fig. 3 zeigt den Zusammenhang zwischen der rechts abzulesenden Stufe n_I der Härteskala und der an der Röhre liegenden Spannung, so daß hiermit aus der jeweiligen Ablesung der Skala n_I die zugehörige Spannung in kV. zu ermitteln ist. Mit der so gefundenen Zahl geht man in die Fig. 4 ein, welche den Zusammenhang zwischen der links abzulesenden Skala n_{II} und der zugehörigen Dosis in HED.-Zahlen für verschiedene Spannungen angibt. Man sucht sich also zunächst die

richtige Kurve heraus, welche der aus Eichblatt I ermittelten Spannung entspricht. (Zwischenwerte können interpoliert werden.) Dann geht man mit der in der Skala n_{II} abgelesenen Stufenzahl als Abszisse in diese Kurve hinein und liest links die Dosis als zugehörige Ordinate ab. Die abzulesenden Punkte für das in Fig. 2 gegebene Beispiel sind als Kreise in den Figg. 3 und 4 markiert. Es ergibt sich somit für das Beispiel die Dosiszahl: 0,085 HED. In vielen Fällen, wo auf die zahlenmäßige Kenntnis der Spannung kein Wert gelegt wird, kann man die Fig. 4 (Eichblatt II) auch so zeichnen, daß an den einzelnen Kurven nicht die Spannungszahlen, sondern direkt die Werte von n_{II} angeschrieben sind, so daß dann das Eichblatt I überhaupt nicht benötigt wird. Mancher zieht vielleicht anstatt der Kurvendarstellung eine Tabelle mit doppeltem Eingange vor, wie sie für den hier vorliegenden Fall zur Erläuterung ebenfalls mit angegeben sein möge, ohne daß auf die Genauigkeit der Zahlen besonderer Wert gelegt wird.

Tabelle.

	n_{II} →											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
n_I 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	0,008	0,012	0,019	0,024	0,030	0,036	0,044	0,050	0,057
↓ 5	0,023	0,031	0,039	0,047	0,055	0,064	0,072	0,080	0,090	0,100	0,110	0,128
6	0,043	0,052	0,062	0,073	0,084	0,095	0,107	0,119	0,133	0,148	0,165	0,186
7	0,056	0,065	0,077	0,088	0,100	0,114	0,128	0,144	0,161	0,173	—	—
8	0,067	0,077	0,090	0,100	0,112	0,129	0,146	0,164	0,186	—	—	—
9	0,073	0,084	0,097	0,109	0,121	0,138	0,158	0,177	—	—	—	—
10	0,079	0,099	0,103	0,116	0,130	0,146	0,168	0,189	—	—	—	—
11	0,083	0,095	0,108	0,122	0,139	0,155	0,175	—	—	—	—	—
12	0,086	0,097	0,110	0,125	0,142	0,159	0,179	—	—	—	—	—
13	0,089	0,099	0,112	0,128	0,145	0,163	0,182	—	—	—	—	—
14	0,090	0,101	0,114	0,130	0,147	0,165	0,185	—	—	—	—	—
15	0,091	0,103	0,116	0,132	0,148	0,167	0,187	—	—	—	—	—

Hier hat man also einfach mit n_I und n_{II} selbst in die Tabelle hineinzugehen, um dann sofort die HED.-Zahl zu entnehmen.

Nun lag der Gedanke nahe, diese einfache Methode der Härtemessung so auszugestalten, daß eine direkte Ablesung der Härte ohne photographische Hilfsmittel möglich wurde. Dies schien am einfachsten so zu erreichen, daß man eine Hälfte eines kleinen Leuchtschirmes auf der Schichtseite mit einem Stufenphotometer der geschilderten Art bedeckte, während die frei bleibende Hälfte auf der Rückseite mit einem absorbierenden Metall, z. B. Aluminium oder, wie sich als vorteilhafter herausstellte, Kupfer bedeckt wurde. So ausgeführte Versuche zeigten aber, daß die Photometerstufen für das Auge kaum zu unterscheiden waren, trotzdem bei der photographischen Methode die Unterschiede sehr deutlich zu erkennen waren. Dies konnte seinen Grund nur darin haben, daß die Gelatine in dem Spektralgebiet des sichtbaren Lichtes des Leuchtschirmes viel zu schwach absorbierte, um Dickenunterschiede von einer Lamelle erkennbar werden zu lassen. Bei der photographischen Methode dagegen, wo ja die Fluoreszenz einer Verstärkungsfolie benützt wurde, handelte es sich offenbar vorwiegend um ultraviolettes Licht, für welches die Gelatine eine erheblich größere Absorptionsfähigkeit besitzt. Um hierüber völlige Klarheit zu schaffen, wurde folgender Versuch gemacht:

Auf den Spalt eines Ultraviolettspektrographen mit Quarzoptik wurde ein Stückchen von der Verstärkungsfolie gelegt und die eine Hälfte des Spaltes mit einer Gelatinelamelle von der für das Photometer benützten Art abgedeckt. Dann wurde die Folie einer Röntgenbestrahlung ausgesetzt und das Fluoreszenzspektrum photographiert. So erhielt man die Spektren des ungeschwächten Fluoreszenzlichtes und des durch eine Lamelle hindurchgegangenen Fluoreszenzlichtes gleichzeitig untereinander. Eine solche Aufnahme zeigt Fig. 5 (Beilage)[1]. Die zu oberst stehende Skala gibt die Wellenlänge des Fluoreszenzlichtes in $\mu\mu$ (10^{-7} cm) an. Darunter

[1]) Die Feinheiten der Originalaufnahme sind leider in der Wiedergabe verloren gegangen.

folgt zunächst das ungeschwächte Fluoreszenzspektrum, das, wie man sieht, ungefähr von 480 $\mu\mu$ im Sichtbaren bis 320 $\mu\mu$ im Ultravioletten reicht. Unmittelbar darunter schließt sich das durch die Gelatinelamelle geschwächte Spektrum an. Im sichtbaren Gebiet oberhalb etwa 400 $\mu\mu$ ist die Trennungslinie der beiden Spektren gar nicht oder doch nur außerordentlich schwach zu erkennen, wovon man sich besonders gut überzeugen kann, wenn man den linken Teil des Spektrums unterhalb 400 $\mu\mu$ zudeckt, so daß das Auge nicht durch den linken Teil der Figur auf die Stelle hingeführt wird, wo es die Linie zu suchen hat. Je weiter man dagegen zu kürzeren Wellenlängen fortschreitet, um so deutlicher wird die Grenzlinie. Bereits von etwa 340 $\mu\mu$ an abwärts absorbiert die Gelatine fast vollständig, so daß etwa hier das untere Spektrum aufhört. Die oben bereits ausgesprochene Vermutung wird also bestätigt: Das Fluoreszenzlicht der Folie liegt vorwiegend im ultravioletten Gebiet, und zwar im photographisch wirksamsten Teil desselben und wird im Gegensatz zum sichtbaren Licht durch dünne Gelatinelamellen, die im sichtbaren fast ganz durchlässig sind, nicht unbeträchtlich absorbiert.

Um nun das Gelatinephotometer auch für das sichtbare Licht eines Leuchtschirmes brauchbar zu machen, mußte die Gelatine mit einem schwarzen Farbzusatz versehen werden. Dies wurde von der Firma Dr. E. Henschke, Berlin-Schmargendorf ausgeführt, welche Gelatinelamellen von verschieden starker Schwärzung für die Versuche zur Verfügung stellte. Aus diesen ließ sich leicht ein Härtemesser der oben geschilderten Art herstellen, bei welchem die einzelnen Stufen bequem zu unterscheiden waren.

Nun hat aber die Härteskala für direkte Beobachtung in dieser Form einige Nachteile. Z. B. sieht die Eichkurve natürlich ähnlich aus wie die Kurve der Fig. 3. Wie man sieht, nimmt die abgelesene Stufenzahl mit zunehmender Härte ab, was zum mindesten ungewöhnlich ist und leicht zu Irrtümern Anlaß geben kann. Außerdem hat die Eichkurve einen stark gekrümmten Verlauf. Es ist also auch nicht annähernd Proportionalität zwischen der Ablesung und der Röhrenspannung vorhanden. Schließlich, und das ist vielleicht das Wichtigste, ist es ungünstig, daß gerade die Ablesung der niedrigen Härtegrade, bei denen meist auch die Intensität der Röntgenstrahlen am geringsten ist, bei Stufen erfolgt, wo das Gelatinefilter am dicksten ist, so daß die ohnehin schon geringere Fluoreszenz gerade in diesen Stufen am schlechtesten zu erkennen ist. Diese drei Nachteile werden mit einem Schlage beseitigt, wenn man das Prinzip umkehrt und sich folgendes sagt: Anstatt die Röntgenstrahlen durch ein Metallfilter von konstanter Dicke zu schwächen und dann den Grad der Schwächung durch Vergleich mit einem Stufenphotometer auf dem Fluoreszenzschirm zu ermitteln, kann man auch das direkte Fluoreszenzlicht durch ein Graufilter in konstantem Maße schwächen und die Röntgenstrahlen einen Stufenkeil aus Metall passieren lassen[1]). Auch dann gibt der Vergleich der beiden Schwächungen ein Maß für die Härte der Strahlen, und zwar nimmt dann die Ordnungszahl der abgelesenen Stufen mit der Härte der Röntgenstrahlen zu. Außerdem hat die weichere Strahlung, die ja meist auch die weniger intensive ist, in der abgelesenen Stufe eine dünnere Metallschicht zu durchsetzen als die härtere, so daß bei den weichen Strahlungen die Ablesung relativ erleichtert ist. Wie Versuche ergeben haben, wird auch die Form der Eichkurven beträchtlich günstiger. Beispiele dafür geben die Fig. 6 und 7 unter verschiedenen Versuchsbedingungen. Der Härtemesser, mit dem diese Kurven aufgenommen wurden, sah folgendermaßen aus: Auf der Rückseite eines kleinen Leuchtschirmes befand sich in der Mitte ein schmaler Stufenkeil von 18 Stufen aus Kupferfolien von 0,02 mm Dicke, die immer um ein

---

[1]) Wie dem Verf. nach Fertigstellung des Manuskriptes bekannt wurde, ist der Firma Reiniger, Gebbert & Schall auf eine den gleichen Gedanken benützende Konstruktion schon im Jahre 1921 mit Wirkung vom 17. Oktober 1919 ab ein D. R.-Patent Nr. 341350 erteilt worden. Da aber Näheres hierüber in der Fachliteratur bislang nicht erschienen ist und auch das Patent bisher nicht in die Praxis eingeführt worden zu sein scheint, glaubt der Verf, daß das Nachstehende doch wohl noch einiges Interesse beanspruchen darf, wodurch die Veröffentlichung gerechtfertigt erscheint, insbesondere, da sich die hier beschriebene Ausführung durch große Einfachheit der Konstruktion auszeichnet.

Blatt zunehmend treppenförmig aufeinander gelegt waren. Auf der Vorderseite blieb dieser mittlere Teil des Leuchtschirmes frei. Unmittelbar daneben lagen jedoch auf der Vorderseite Graufilter geeigneter Durchlässigkeit, und zwar links vom Stufenkeil eine Lamelle und rechts zwei Lamellen übereinander, so daß auf der rechten Seite das Licht des Leuchtschirmes doppelt so stark geschwächt wurde wie links. Hierdurch gewinnt man gleichzeitig zwei Meßbereiche, von denen der rechte besser für weiche Strahlen, der linke dagegen besser für harte Strahlen geeignet ist.

Fig. 6 zeigt die Eichung für die linke Seite mit einer Lamelle für drei verschiedene Filterungen. Als Abszissen sind die Scheitelspannungen am Röntgenrohr, als Ordinaten die zugehörigen Härteablesungen aufgetragen, einmal für ungefilterte Strahlen, dann für ein Filter von 1 mm Al, wobei bereits eine sehr deutliche Härtung erkannt wird, drittens für ein relativ starkes Filter von 0,5 mm Fe, das eine erhebliche Härtung zur Folge hat. Zum Vergleich sind die Ablesungen einer zwölfstufigen Wehneltskala gestrichelt mit eingetragen. Die Über-

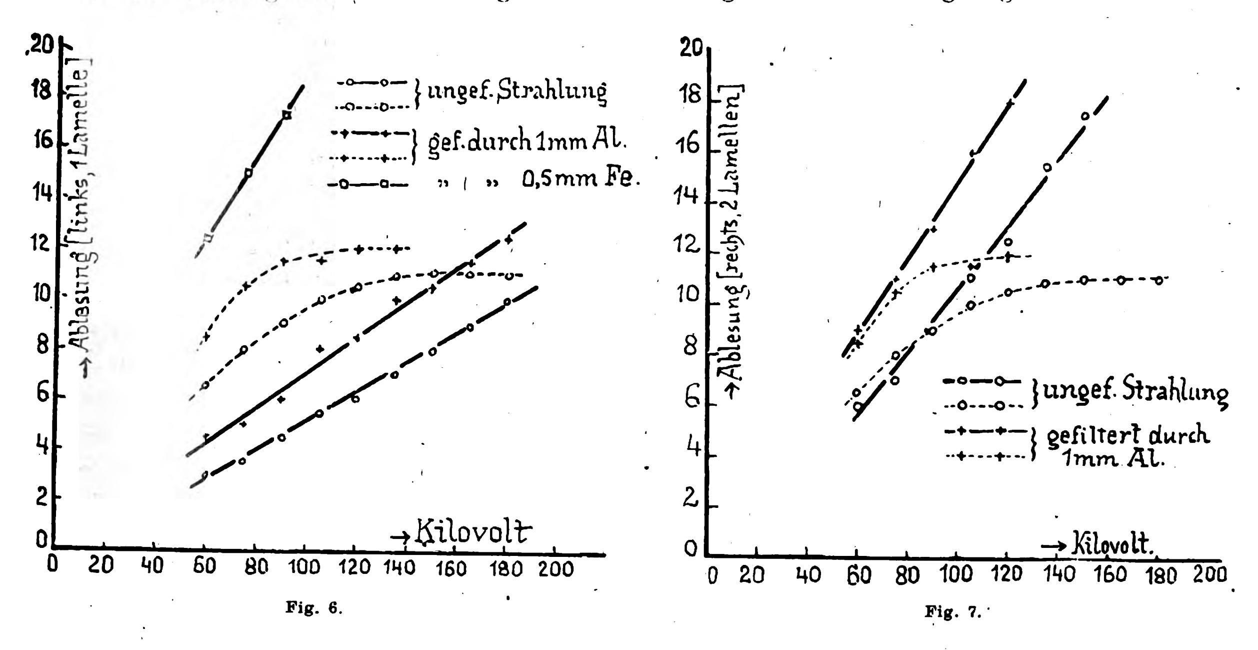


Fig. 6. Fig. 7.

legenheit der neuen Skala gegenüber der Wehneltskala fällt in die Augen. Während die Eichkurve der Wehneltskala für die höheren Spannungen immer flacher verläuft und schließlich kaum noch Unterschiede erkennen läßt, zeigt die neue Skala in allen Fällen einen nahezu geradlinigen Anstieg, der auch für Härtebereiche, die von der Wehneltskala nicht mehr erfaßt werden, noch gute Ablesbarkeit bewirkt. Fig. 7, welche die Eichung der rechten Seite mit der doppelten Lamelle verzeichnet, zeigt die gleichen Verhältnisse. Nur ist der Härtemesser hier für die harte Strahlung weniger geeignet. Die durch 0,5 mm Fe gefilterten Strahlen werden gar nicht mehr erfaßt und fehlen daher in der Figur.

Daß die in der Praxis ihrer bequemen Handhabung wegen so beliebte Wehneltskala bei diesem Vergleich ungünstig abschneidet, kann man sich leicht durch folgende Überlegung erklären:

Die Wehneltskala beruht bekanntlich auf dem Vergleich zweier Metallabsorbenten, Al und Ag, von denen der eine, nämlich Ag, innerhalb des praktisch in Frage kommenden Spektralbereiches einen Absorptionssprung besitzt, während die Absorption des anderen, des Al, mit wachsender Wellenlänge kontinuierlich zunimmt. Die Härtemessung besteht nun darin, daß man diejenige Al-Dicke d bestimmt, die ebenso stark absorbiert wie ein Ag-Blech von bestimmter Dicke d'. Auf Grund unserer heutigen Kenntnis über die Wellenlängen und die Absorptionsgesetze der Röntgenstrahlen können wir den Zusammenhang zwischen der Wellenlänge λ und den Größen d und d' theoretisch ermitteln. Das Schwächungsgesetz für die

Röntgenstrahlen kann ja für alle Substanzen mit großer Annäherung an den experimentellen Befund in folgender Form aufgestellt werden:

$$s = A \cdot \lambda^3 + \sigma.$$

Hier bedeutet s den Schwächungskoeffizienten, der sich aus dem „wahren Absorptionskoeffizienten" $\mu = A \cdot \lambda^3$ und dem Streukoeffizienten σ zusammensetzt. Die verschiedenen Substanzen unterscheiden sich dadurch, daß die Werte von A und von σ verschieden sind, und zwar ist A eine Funktion der Atomzahl und der Dichte und σ eine Funktion aus der Dichte der betreffenden Substanz. Man kann angenähert setzen:

$$\sigma = \text{konst.}\, \varrho, \text{ wenn } \varrho \text{ die Dichte ist.}$$

Für Al ist nun die Größe A_{Al} in dem ganzen in Frage kommenden Spektralbereich sehr nahezu dieselbe. Beim Silber dagegen springt die Größe A_{Ag} bei der Wellenlänge $\lambda = 0{,}485$ Å.-E. mit wachsender Wellenlänge von dem vorher konstanten Werte A_{Ag_1} plötzlich auf den wesentlich kleineren Wert A_{Ag_2}. Betrachtet man nun die Schwächung einer homogenen Röntgenstrahlung von der Wellenlänge λ durch ein Silberblech von der Dicke d', so gilt für diese die Gleichung:

$$I_{d'} = I_0 \cdot e^{-s_{Ag} d'} = I_0 \cdot e^{-(A_{Ag}\lambda^3 + \sigma_{Ag}) \cdot d'}$$

(I_d bezeichnet die Intensität hinter dem Filter von der Dicke d.)

Entsprechend für das Al.-Filter der Dicke d:

$$I_d = I_0 \cdot e^{-s_{Al} d} = I_0 \cdot e^{-(A_{Al}\lambda^3 + \sigma_{Al}) \cdot d}.$$

Sollen beide Filter gleich stark schwächen, so gilt:

$$(A_{Ag} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Ag}) \cdot d' = (A_{Al} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Al}) \cdot d.$$

Für nicht zu harte Strahlen ist σ gegen $A \cdot \lambda^3$ zu vernachlässigen, so daß man setzen kann:

$$A_{Ag} \cdot \lambda^3 \cdot d' = A_{Al} \cdot \lambda^3 \cdot d.$$

Wie man sieht, läßt sich hier der Faktor λ^3 auf beiden Seiten fortheben, so daß man erhält:

$$d = d' \cdot \frac{A_{Ag}}{A_{Al}},$$

d. h. d ist überhaupt nicht von λ abhängig, sondern nur von dem Verhältnis $\frac{A_{Ag}}{A_{Al}}$. Solange dieses konstant ist, ergibt sich für jedes λ das gleiche d. Nun ist aber A_{Ag} und damit auch $\frac{A_{Ag}}{A_{Al}}$ nicht konstant, sondern kann zwei verschiedene Werte annehmen, nämlich für $\lambda < 0{,}485$ Å.-E. den Wert $\frac{A_{Ag_1}}{A_{Al}}$, und für $\lambda > 0{,}485$ Å.-E. den kleineren Wert $\frac{A_{Ag_2}}{A_{Al}}$, was auch zwei bestimmte Werte für d zur Folge hat. Bei wirklich homogener Strahlung erlaubt also die Wehneltskala nur einen Schluß darüber, ob die untersuchte Wellenlänge größer oder kleiner als 0,485 Å.-E ist. Daß wir trotzdem in der Praxis einen kontinuierlichen Härtebereich beobachten können, hat seinen Grund darin, daß wir es praktisch nie mit homogener Strahlung zu tun haben. Wir haben vielmehr fast immer ein Gemisch von Wellenlängen über 0,485 Å.-E. und solchen unter 0,485 Å.-E. Infolgedessen nähert sich die Ablesung je nach der Zusammensetzung des Gemisches mehr dem einen oder dem anderen Extremwert von d. Filtern wir aber unsere Strahlen so stark, daß die Wellenlängen über 0,485 Å.-E. gar nicht mehr vertreten sind, so läßt die Wehneltskala ein weiteres Anwachsen der Härte nicht mehr erkennen. Daher stammt der mit zunehmender Härte immer flacher werdende Anstieg der Wehneltskala. Gehen wir aber zu wesentlich härteren Strahlen über, die freilich von dem hier benützten Exemplar der Wehneltskala nicht mehr erfaßt werden konnten, so kann σ nicht mehr gegen $A \cdot \lambda^3$ vernachlässigt werden. Es wird sogar schließlich $A \cdot \lambda^3$ klein gegen σ. Die Gleichung für d lautet also dann:

$$(A_{Ag_1} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Ag}) \cdot d' = (A_{Al} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Al}) \cdot d.$$

$$d = d' \frac{A_{Ag_1} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Ag}}{A_{Al} \cdot \lambda^3 + \sigma_{Al}}.$$

Hier hebt sich λ nicht mehr heraus. d wird also wirklich eine Funktion von λ. Infolgedessen würde bei extrem harter Strahlung das Wehneltprinzip wieder anwendbar werden, sogar für homogene Strahlen, solange nur nicht $A.\lambda^3$ gegen σ sehr klein wird.

Es ist demnach bei einer Wehneltskala, die nicht mit Stufe 12 aufhört, bei größerer Härte wieder ein steilerer Anstieg der Eichkurve zu erwarten. In der Tat kann man einen derartigen Verlauf aus einer von Th. Christen[1]) in seiner bekannten Monographie über Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen gegebenen Figur entnehmen.

Es wird dem Leser bereits aufgefallen sein, daß bei dem neuen Härtemesser als absorbierender Keil nicht das übliche Material Al, sondern statt dessen Cu gewählt wurde. Dies hatte seinen Grund darin, daß ein Al-Keil, um genügend unterscheidbare Stufen zu ergeben, wesentlich dicker sein müßte, wie man dies ja auch von den im Gebrauche befindlichen Wehnelthärtemessern her gewöhnt ist, wo das Al Dicken von mehreren Millimetern besitzt. Dies hat aber den Nachteil, daß man sehr sorgfältig bemüht sein muß, den Apparat so zu halten, daß die Strahlen sehr genau senkrecht auf den Härtemesser auftreffen. Beim Verkanten zeigen sich an den Rändern störende Halbschatten, die die Ablesung erschweren. Bei Verwendung von Cu dagegen kommt man mit dünnen Folien (0,02 mm) aus, die beim Verkanten keine Halbschatten erkennen lassen. Vom physikalischen Standpunkt aus ist es im übrigen gleichgültig, welches Absorbens man wählt, wenn man nur darauf achtet, daß in dem in Frage kommenden Spektralbereich von 0,05 Å.-E. bis 1,2 Å.-E. keine Absorptionssprünge liegen. Silber wäre also z. B. nicht geeignet.

Wir wenden uns nun der Frage der Maßeinheit und der Eichung zu. Diese Angelegenheit war früher, wie von Christen u. a. mit Recht gerügt wurde, heillos verwirrt, da jeder der vielen im Gebrauch befindlichen Härtemesser seine eigene willkürliche Skala hatte. Die Christensche Definition der Härte durch die sogenannte Halbwertschicht war daher als ein erheblicher Fortschritt sehr zu begrüßen. Sie wird ihre praktische Bedeutung als anschaulichstes Härtemaß auch stets behalten. Dennoch müssen wir nach unserer heutigen, inzwischen fortgeschrittenen Erkenntnis doch sagen, daß damit eine ideale Lösung in dem Sinne, daß durch die Angabe der Halbwertschicht die Qualität der Strahlung eindeutig festgelegt wäre, noch nicht gegeben ist. Es kann z. B. eine mit hoher Spannung erzeugte und wenig gefilterte Strahlung die gleiche Halbwertschicht zeigen wie eine stark gefilterte, mit niedrigerer Spannung erzeugte Strahlung, wobei sicher die Strahlenqualität erheblich verschieden ist. Wir wissen heute, daß wir es im allgemeinen mit einem kontinuierlichen Spektrum zu tun haben, in dem unendlich viele Wellenlängen mit unendlich vielen, verschiedenen Intensitäten vertreten sind. Wollten wir also die Strahlung völlig exakt definieren, so müßten wir zweimal unendlich viele Zahlen angeben. Praktisch liegen aber die Verhältnisse meist so, — und es ist zu erwarten, daß die künftige Entwicklung noch weiter in diesem Sinne fortschreiten wird, — daß nur ganz bestimmte spektrale Energieverteilungen vorkommen, die sich durch wesentlich einfachere Angaben charakterisieren lassen. Diese Angaben haben sich zu beziehen auf:

1. Die Höhe der an der Röhre liegenden Spannung,
2. die Form der Spannungskurve,
3. die Filterung[2]).

Durch Angabe dieser drei Daten ist die Strahlung erschöpfend charakterisiert, und wir verfügen über Formeln, mit denen wir hieraus die spektrale Energieverteilung für die Praxis ausreichend genau ermitteln können[3]).

---

[1]) Th. Christen: Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 28 der Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Hamburg 1913, S. 33, Fig. 10.

[2]) Allenfalls wäre in besonderen Fällen noch das Antikathodenmaterial anzugeben, da das Pt noch nicht durchweg durch das W verdrängt ist.

[3]) Vgl. Behnken: Zeitschr. f. Phys. 4, 241, 1920 und Zeitschr. f. techn. Physik 2, 153, 1921. — March: Phys. Zeitschr. 22, 209, 1921. Ann. d. Phys. 1921. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 28, 339, 1921.

Die Filterung ist ohne weiteres bekannt. Die Form der Spannungskurve hängt von dem Typus der benutzten Apparatur ab und muß, wenn sie sich aus der Konstruktion der Apparatur nicht von selbst ergibt, ein für allemal experimentell (durch Oszillographen) bestimmt werden. Da bleibt als von Fall zu Fall veränderliche Größe nur die Höhe der Spannung als ausschlaggebend für die Strahlenqualität übrig. Es liegt also nichts näher als diese auch als Maß für die Strahlenhärte zu benutzen, da sie zahlenmäßig außerordentlich gut anzugeben ist. Nun werden wir es in der Praxis wenigstens vorläufig in den weitaus meisten Fällen mit Spannungskurven zu tun haben, die sich der Sinusform mehr oder weniger annähern. Versuche haben gezeigt, daß nicht allzu große Abweichungen von der sin-Form die Qualität der Strahlung nicht allzusehr beeinflussen. Wenn man also zur Charakterisierung einer Strahlung die Höhe derjenigen Spannung angibt, welche bei sinusförmigem Verlauf zur Erzeugung der Strahlung erforderlich wäre, so dürfte damit eine allen Anforderungen der Praxis genügende Maßzahl gegeben sein. Diese Zahl, die experimentell unschwer zu ermitteln ist, z. B. bei Verwendung eines eisengeschlossenen Transformators von bekanntem Übersetzungsverhältnis durch Messung der Primärspannung, steht in eindeutigem Zusammenhang mit anderen heute zur Charakterisierung der Strahlenqualität eingeführten Maßzahlen wie der bereits erwähnten Halbwertschicht nach Christen oder auch der Minimumwellenlänge nach dem Vorschlage von March[1]). Dieser Zusammenhang ist tabellarisch leicht festzulegen, so daß die Angabe der Spannung die übrigen Angaben in sich schließt. Der Verfasser schlägt daher vor, ganz allgemein im Interesse der Einheitlichkeit Härtemesser in der Weise zu eichen, daß man dazu die Strahlung einer mit sinusförmiger Spannung betriebenen Coolidgeröhre benutzt und als Maß für die Härte den Scheitelwert dieser Spannung angibt, und zwar zunächst für ungefilterte Strahlung. Bei gefilterter Strahlung ist die Art des Filters mit anzugeben. Sollte die Technik in Bälde den erfreulichen Fortschritt machen, daß auch konstante Gleichspannungen zum Betriebe von Röntgenröhren größere Verbreitung in der Praxis finden — einen vielversprechenden Ansatz dazu erlebten wir bereits in der von Siemens & Halske in Leipzig auf der letztjährigen Naturforscherversammlung gezeigten Apparatur —, so würde man wahrscheinlich vorziehen, die konstante Gleichspannung zur Grundlage der Eichung zu wählen und daraus die Eichung für die sinusförmige Spannung abzuleiten.

Zum Schluß sei erwähnt, daß die Firma Dr. E. Henschke, Spezialfabrik für Röntgen- und elektromedizinische Apparate, Berlin-Schmargendorf, um die praktische Ausgestaltung der vorstehend beschriebenen Meßgeräte bemüht ist und beabsichtigt, dieselben fabrikmäßig herzustellen.

Zusammenfassung.

Es wird eine neue einfache Methode zur photographischen Härtemessung beschrieben, die speziell dazu geeignet ist, das kürzlich vom Verfasser angegebene Verfahren zur photographischen Dosisbestimmung unter Verwendung von Verstärkungsfolien zu vervollständigen. Die Methode ist weiter ausgebildet worden zu einem Härtemesser für direkte Ablesung, der sehr einfach und bequem ist, und fast geradlinige Eichkurven ergibt. Verf. macht den Vorschlag, bei der Eichung von Härtemessern grundsätzlich so zu verfahren, daß man eine mit Hilfe von sinusförmiger Spannung erzeugte Strahlung benutzt und als Maß für die Härte den Scheitelwert dieser Spannung angibt.

Charlottenburg, Physikalisch-Technische Reichsanstalt, den 1. November 1922.

[1]) l. c.

Aus der I. Medizinischen Klinik Berlin (Geh. Rat Prof. Dr. W. His).

Zur Untersuchungstechnik des Pneumoperitoneum.

(Bemerkung zur gleichnamigen Arbeit von Partsch in Fortschr. XXIX, 6, S. 806.)

Von

Dr. med. **Karl Frik**, Assistenzarzt der Klinik.

Partsch nimmt in obengenannter Arbeit Bezug auf den von Lorey (M. m. W. 1922, S. 86) veröffentlichten Fall, in dem nach Anlegung eines Pneumoperitoneum beim Aufstehen der Patientin plötzlich ein bedrohliches Emphysem am Hals entstanden war. Die Annahme von P., daß dies der einzige bisher veröffentlichte Fall dieser Art sei, ist nicht richtig. Ihm sowohl, als Lorey scheint es entgangen zu sein, daß ich bereits auf dem Röntgenkongreß 1920 in der Diskussion zu den Vorträgen von Rautenberg und Goetze einen Fall mitteilen konnte, bei dem dieselben Erscheinungen, wie sie Lorey beschrieben hat, aufgetreten waren. Die Ähnlichkeit der Erscheinungen ist so groß, daß die von Lorey gegebene Beschreibung wörtlich auch für meinen Fall paßt und so habe ich 1920 auch darüber berichtet. Ich konnte damals — was Lorey wegen der Weigerung seiner Patientin nicht möglich war — an einer Röntgenaufnahme des Halses zeigen, daß das Emphysem nicht im Unterhautbindegewebe allein saß, sondern vor allem alle Muskelinterstitien bis in die tiefsten Schichten betraf und habe seine Entstehung auf Hochpressen der Luft durch das Mediastinum beim Anspannen der Bauchpresse zurückgeführt.

In meinem Fall war die ursprünglich bei der Durchleuchtungskontrolle richtig im freien Bauchraum sitzende Nadel beim weiteren Aufblasen — vielleicht infolge von Darmadhäsionen — in das Colon geraten; dieses wurde gebläht und die Luft hat beim Aufrichten entweder von da aus durch die Stichöffnung in der Darmwand oder von der freien Bauchhöhle aus durch die Verletzung des viszeralen Blattes des Peritoneums den Weg ins retroperitoneale Bindegewebe und weiter ins Mediastinum und zum Hals hinauf gefunden.

Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß auch in dem Loreyschen Fall beim Einstich irgendwo eine Läsion des viszeralen Blattes des Peritoneums stattgefunden hat und durch diese die Luft nach oben gepreßt wurde. Die Loreysche Erklärung, daß durch den Zug der beim Pneumoperitoneum frei an ihren Aufhängebändern hängenden Bauchorgane das Peritoneum eingerissen sei, befriedigt mich deswegen nicht, weil dann bei der riesengroßen Zahl von Pneumoperitoneumfällen dieses Ereignis doch wohl schon öfters eingetreten sein müßte. Der größte Teil der Fälle wurde doch bisher auch im Stehen untersucht.

Solche Zwischenfälle drohen natürlich, wie P. sehr richtig betont, jedem Patienten, bei dem ein Pneumoperitoneum angelegt wird. Es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn die von P. angegebene Untersuchungstechnik uns das Aufrichten der Patienten ersparte, ohne das Untersuchungsergebnis wesentlich zu beeinträchtigen.

Auf alle Fälle empfiehlt es sich, stets eine stumpfe Nadel zu verwenden.

Darüber hinaus aber ist die Forderung aufzustellen, daß in Leitfäden und Lehrbüchern der Röntgenologie das Pneumoperitoneum nicht immer als ein völlig harmloser Eingriff hingestellt wird.

Bereits 1920 betonte ich im Anschluß an den mitgeteilten Fall — und Lorey ist, wie ich sehe, derselben Ansicht —: Ein Pneumoperitoneum soll nur in den Fällen angelegt werden, in denen man mit allen anderen ungefährlicheren Methoden nicht zu einer Diagnose kommen und nach Lage des Falles mit ausreichender Sicherheit erwarten kann, daß das Pneumoperitoneum wirklich wesentlich weitere Aufschlüsse gibt. Man kann sich bei der Durchsicht der Literatur des Eindrucks nicht erwehren, daß diese einzig richtige Indikationsstellung nicht immer genügend beachtet wird.

Erwiderung zu den Äußerungen des Herrn Fleischner-Wien in Heft 3/4, Seite 349 über unsern Aufsatz:

„Die physikalischen Grundlagen des Pneumoperitoneums."

Von

H. Küstner und H. Meyer.

Herr Fleischner hat unsere Arbeit einer durchaus ablehnenden Kritik unterzogen. Wir müssen dieser Kritik widersprechen.

Zuvor aber wollen wir unumwunden zugeben, daß unsere Ausdrucksweise im zweiten Absatz physikalisch unklar ist. Ferner müssen wir darauf hinweisen, daß wir auf Seite 551, vorletzte Zeile, einen sinnentstellenden Druckfehler übersehen haben. Dort muß es heißen: „ventrodorsal" statt „dorsoventral". Sonst hätten ja auch unsere weiteren Ausführungen gar keinen Sinn.

Wir müssen nun Herrn Fleischners Ansicht, daß es unnötig sei, die Druckveränderungen zur Erklärung des Pneumoperitoneums heranzuziehen, und daß sich beim Pneumoperitoneum die Druckverhältnisse überhaupt nicht ändern, mit aller Entschiedenheit widersprechen.

Das normale Abdomen stellt — rein physikalisch gesprochen — einen von mehr oder minder zahlreichen Wänden begrenzten Hohlkörper dar. Dieser ist einerseits von Organen ausgefüllt, die, alle ungefähr von der Dichte des Wassers, den Hohlraum einnehmen, andererseits aber von Organen, die, wie der Darm, selbst Luftfüllung enthalten. Wird nun zwischen diese Organe und die Bauchdecke Gas eingeblasen, so entsteht ein Überdruck im Innern des Abdomens, der sich ohne weiteres durch ein Wassermanometer an der Sauerstoffleitung nachweisen läßt.

Dieser Überdruck wirkt gleich stark nach allen Richtungen. Er schafft dem eindringenden Sauerstoff Raum. Das erreicht er zum Teil durch eine Wirkung auf die elastischen Bauchdecken und das Zwerchfell, zum Teil, indem er komprimierend auf kompressible Organe wirkt. Solche sind aber die luftgefüllten wie der Darm. Da, wie Messungen an der hiesigen chirurgischen Klinik ergaben, der Überdruck etwa 40 cm Wassersäule beträgt, so wird der letztere Effekt, wenn auch vorhanden, relativ klein sein. An sich ist es möglich, durch Zug von außen an den dehnbaren Teilen, der Bauchdecke und dem Zwerchfell, unter gleichzeitigem Einströmenlassen von Luft, Versuchsbedingungen zu schaffen, unter denen ein ähnliches Bild ohne Überdruck entsteht. Eine Kompression der Darmteile findet dann natürlich nicht statt.

Wir stimmen durchaus mit Herrn Fleischner darin überein, daß bei Rückenlage des Patienten und bei ventrodorsalem Strahlengange eine Erhöhung der Kontraste dadurch zustande kommt, daß beim Pneumoperitoneum fixierte Organe — gleichsam wie Inseln über den Meeresspiegel — über den seiner Schwere folgenden, nach unten sinkenden Darm hervorragen. Aber wir halten diesen Umstand keineswegs allein für ausschlaggebend, sind vielmehr der Ansicht, daß die Erscheinungen der Sekundärstrahlung durchaus mitbestimmend bei der Kontraststeigerung wirken.

Hinsichtlich der Größe des Effekts sei noch hinzugefügt, daß ein Sekundärstrahler von 10 cm Dicke nach unserer Auffassung zwar reichlich, aber durchaus nicht ungewöhnlich ist. Im übrigen haben wir auch die Weichteilmassen des Rückens durch eine 5 cm dicke, die Bauchdecke durch eine $3^1/_2$ cm dicke Wasserschicht ersetzt und trotzdem den genannten Effekt deutlich beobachtet.

Auf Herrn Fleischners Ausführungen hinsichtlich „Schärfe" und „Kontrast" haben wir zu entgegnen: Die Sekundärstrahlung ist zur Erklärung der Bildverschärfung herangezogen worden, indem dargelegt wurde: der neben dem Brennfleck als zweite Lichtquelle dienende Sekundärstrahler verursacht, daß über das vom Brennfleck allein herrührende und daher scharfe Bild ein zweites, schlagschattenartiges gelegt wird. Hierdurch wird sowohl der Kontrast der Schatten herabgesetzt, da sich dem tiefen Schatten nicht sofort helle Gebiete, sondern schlagschattenbedeckte, halbbelichtete anschließen, als auch die Schärfe vermindert, da die Konturen verwaschen werden. Man dürfte also wohl mit Recht von Zeichnung sprechen. Dieser eben dargelegte Effekt wird durch den geschilderten optischen Versuch geradezu überraschend deutlich gemacht, wenn man sich eines roten, aufgewickelten Gelatinepapiers bedient. Man kann hierbei das Wandern der Schlagschatten bei Verschiebung des milchgefüllten Glases direkt verfolgen. Zur Verschiebung bedarf es nur weniger Zentimeter.

Daß schließlich, wie Herr Fleischner behauptet, die erforderliche Gleichheit der Versuchsbedingungen nicht gewährleistet gewesen sei, können die Verfasser nicht zugeben. Die Aufnahmen erfolgten bei derselben Spannung, und da ein Glühkathodenrohr verwendet wurde, daher auch bei gleicher Stromstärke; ferner während gleicher Zeiten, bei gleichem Abstand Fokus-Platte, also auch bei gleicher Belichtung. Auch die Entwicklungsbedingungen waren die gleichen.



Echtes Magendivertikel.

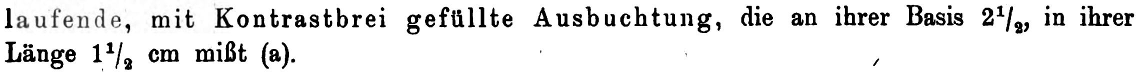
Von

Dr. **Ladislaus Rothbart,** Budapest.

Die 63 Jahre alte Frau wurde zwecks Magenuntersuchung mir zugewiesen. Nach der üblichen Rieder-Mahlzeit ergab die Durchleuchtung und die folgende Aufnahme nachstehenden Befund: S. Fig.[1])

Der ausgesprochen hypotonische Magen ragt $1^1/_2$ Handbreite unterhalb der Nabelhorizontale, ist angelhakenförmig, in der Pars media taillenförmig verjüngt, Ptosehypotonie. Von dieser Einschnürung aus biegt sich die Curv. major stark nach links, wie das Rovsing, wohl als erster, mit den mechanischen Verhältnissen des ptotischen Magens erklärte. Der Magen liegt im ganzen in der linken Körperhälfte und nur sein pylorischer Teil erreicht die Medianlinie. Duodenum verläuft nach rechts unten. Magenblase etwas größer, ließ sich nicht auf die Platte bringen. Magenfalten in der breiten Pars cardiaca besonders stark ausgeprägt (b). Hubhöhe normal. Peristaltik etwas langsam, aber genug kräftig, ebenso die Antrumkontraktionen.

An der großen Kurvatur, in der Höhe der obenerwähnten taillenförmigen Einschnürung, unterhalb der Mammaschatten, eine ovale, von oben innen, nach unten außen schräg verlaufende, mit Kontrastbrei gefüllte Ausbuchtung, die an ihrer Basis $2^1/_2$, in ihrer Länge $1^1/_2$ cm mißt (a).



Dies Gebilde, wie auch der ganze Magen, ist aktiv weniger, passiv gut verschiebbar, nicht druckempfindlich.

Bei der Rotations-Durchleuchtung scheint sie mehr der hinteren, als der vorderen Magenwand anzugehören. Magen nach 3 Stunden leer, isolierter kleiner Schatten dieser Ausbuchtung entsprechend, der aber auf manuellen Druck sich sofort in den Magen pressen läßt. Unterhalb dieser Ausbuchtung 3 kleine, wie perigastritische Adhäsionen, oder vielmehr als Zähnelung der großen Kurvatur zu bezeichnende Gebilde an der großen Kurvatur (c).

Patient hatte nur leichte nervös-dyspeptische Beschwerden, so daß sie nicht zur operativen Autopsie kam.

Schlesinger berichtet in seinem Buche: Die Röntgendiagnose der Magen- und Darmkrankheiten, kurz über einen Fall, den er als spastisches Divertikel aufzufassen geneigt ist, und dem Ähnliches er weder in eigener Praxis, noch in der Literatur vorfand. Nur mußte er bei der Korrektur die inzwischen bekannt gewordene Mitteilung De Quervains, Mitteil. a. d. Grenzgeb., Bd. 28, Heft 4, erwähnen.

Sein Fall betrifft einen Herrn im vierten Dezennium, das „spastische" Divertikel saß an der Hinterwand, näher der kleinen Kurvatur.

De Quervains zwei Fälle sind alte Personen, die „spastischen" Divertikel saßen im ersten Falle (60 Jahre alte Frau) an der vorderen, im zweiten (76 Jahre alter Mann) an der hinteren Wand, stets der kleinen Kurvatur angehörend.

Ich fand in der Literatur noch folgende Fälle, die als Magendivertikel veröffentlicht wurden (die durch Ulkus verursachten, evident nischenartigen gehören nicht daher).

Schlesinger veröffentlichte als erster (Berl. klin. W. 1911, Nr. 36) ein intramurales Divertikel, das ein, zwischen den Schichten des Magens penetrierendes Ulkus ist.

---

[1]) Die Skizze wurde nach der Originalplatte mittels Pantograph gezeichnet (lin. Verkl. 1 : 2).

Simon (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntg., Bd. 21) berichtet über einen Fall, wo die Vorwölbung der kleinen Kurvatur durch Zug von perigastritischen Strängen hervorgerufen wurde. Das lokale Peritonitis verursachende Ulkus selbst war mit glatter Narbe geheilt.

Pétren, Edlings Mitteilung (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntg., Bd. 21) bezieht sich ebenfalls nur auf Nischenbildung.

Béclères Beobachtungen, (Le Radiodiagn. des Maladies de l'éstomac. Les images lacunaires et diverticulaires, Paris méd. 3. Jan. 1914) betreffen auch Ulkusnischen.

Schlesinger beschreibt nochmals in einem neueren Artikel (Berl. klin. W. 1917, Nr. 38) diesmal ausführlich, den Fall mit dem „spastischen" Divertikel und fügt einen ähnlichen dazu, der ebenfalls einen Mann in den vierziger Jahren betrifft.

Besichtigen wir jetzt die verschiedenen Auffassungen, die das Zustandekommen des sogenannten funktionellen Divertikels zu erklären versuchen.

De Quervains erster Fall kam zur Operation, wobei sich kein Divertikel vorfand, es zeigte sich bloß an entsprechender Stelle der Vorderwand eine erhöhte Erregbarkeit gegen mechanische Reizung. In beiden Fällen war eine Cholezystitis, bzw. Cholelithiasis vorausgegangen.

De Quervain spricht als Ursache der „funktionellen" Divertikelbildung einen lokalen, zirkumskripten Tonusnachlaß der Magenwand aus, wogegen die übrige Magenmuskulatur sich in einem erhöhten Tonus, ja Spasmus befindet.

Wohlgefällig vergleicht De Quervain seine Auffassung über das Zustandekommen der „funktionellen" Divertikel in seinen Fällen mit der Pseudohernia epigastrica, wo auch eine verschlaffte Muskelpartie durch den Druck der kontrahierten übrigen vorgewölbt wird.

In beiden Fällen, wie schon vorher gesagt, lag eine entzündliche Veränderung der Gallenblase vor, was De Quervain, zwar vorsichtig, als äthiologischen Moment aufzufassen geneigt ist.

Schlesinger fand in seinen zwei Fällen Ulzera am Duodenum, mit Zeichen der Exzitations-Neurose, die im ersten Falle sogar zum spastischen Einrollen der kleinen Kurvatur führte.

Er meint De Quervain gegenüber das ganze Divertikel als spastisches Produkt erklären zu können, obzwar er richtig darauf hinweist, daß in der Ebene der Magenwand zirkulär, konzentrisch verlaufende Muskelfasern sich nicht vorfinden.

Betrachten wir kritisch die hierher gehörenden Fälle.

Obzwar es mir schwer fällt, mich gegen die große Autorität De Quervains und Schlesingers zu äußern, muß ich sagen, daß ich nicht an die spastischen Divertikel glaube. Wir sehen ja täglich lokale Spasmen, ich brauche ja nur an den spastischen Sanduhrmagen zu erinnern, denen gegenüber die übrigen Magensegmente gewiß, wenigstens relativ, verschlafft sind und noch keiner hat in solchen Fällen „spastisches Divertikel" gesehen! Also schon die große Rarität solcher Fälle, das jedenfalls in krassem Gegensatz zur Häufigkeit und die große Anzahl der verschieden nervösen, innervatorischen Magenfälle steht, spricht gegen die vorherige Auffassung.

Die Erfahrung der letzten Jahre zeigte uns, daß das Divertikel der Flex. duodenojejunalis, ein vorher rarer Befund, sich relativ häufig vorfindet. Die anatomische Lage dieser Stelle erklärt, warum sie bei der Autopsie in vivo nicht öfters vorgefunden wird.

Die Lage des Divertikels in den beschriebenen vier Fällen erweckt den dringenden Verdacht, ja wenn nicht die Sicherheit, daß in Fällen des sogenannten funktionellen Divertikels ein wahres Divertikel der Flex. duodenojejunalis vorlag.

In De Quervains Fällen ist das schon bei Betrachtung der veröffentlichten Bilder genug sinnfällig, schwerer scheint es zu sein in Schlesingers Fällen, wo das Divertikel in der Projektion der Kardia erscheint. Doch wird die Erklärung hier auch ein leichtes, wenn wir sehen (übrigens sagt Schlesinger es selbst), daß der Magen infolge des Spasmus mit seinem kardialen Teil sich pyloruswärts neigt.

Pétren, Edling und Borszékis Fälle (Zentralblatt f. Chir. 1914, Nr. 38) können nicht als echte, d. h. primäre Divertikel rechnen, die möchte ich vielmehr als inkomplette Ulkus-

nischen bezeichnen; es handelt sich ja um Ulzera, die nicht die ganze Magenwand durchfraßen und die Auswölbung entstand an Stelle der Locus min. resistentiae, der durch einige Schichten verschwächten Magenwand. Besitzen also nicht die Kriterien eines Divertikels, daß sämtliche Schichten des betreffenden Organs in der Wand des Divertikels sich vorfinden sollen. Gegen das spastische Divertikel spricht auch der Moment, daß in den Fällen de Quervains und Schlesingers mehrere Jahre nach der Operation (trotz Behebung der Ursache des Spasmus!) am selben Ort und in selber Form das Gebilde sichtbar war.

Um zur Besprechung des von mir beobachteten Falles zurückzukehren, sehen wir, wie gesagt, unterhalb des Divertikels einige Zapfen, die auch als perigastritische Zapfen gedeutet werden können (die Untersuchung fand leider aus technischen Gründen in Seitenlage nicht statt). Somit könnte mir entgegen gehalten werden, daß dieses Gebilde infolge Zug zustande gekommen wäre, was übrigens keinesfalls gegen meine Behauptung sprechen würde; es möchte sich ja nur um ein Traktionsdivertikel handeln, was ebenfalls nicht bisher beschrieben wurde. (Simons Fall ist auf ulzeröser Basis entstanden.)

Dieser Gegenwurf verliert aber seine Berechtigung durch die Tatsache, daß das Divertikel (und auch der Magen) frei beweglich sind.

Bei der kritischen Verwertung des Falles muß aber noch daran gedacht werden, ob dieses Gebilde nicht auf Basis eines Ulkus oder Erosion entstanden ist?

Obzwar diese Frage mit Sicherheit nur bei einer Autopsie beantwortet werden könnte, können wir mit großer Bestimmtheit auch diese Ursache ausschließen. (Neg. Anamnese, keine Ulkusbeschwerden, noch objektive Zeichen.)

Die große Seltenheit der Ulzera an dieser Stelle des Magens einerseits, das Fehlen aller subjektiven und objektiven Symptome andererseits, scheinen mir das Ablehnen dieser Auffassung zu erlauben.

Es blieb nun, was eigentlich an erster Stelle erwähnt werden sollte, das „spastische" (funktionelle) Divertikel.

Meine Auffassung über das „spastische" Divertikel habe ich schon genügenderweise auseinandergesetzt.

Nach all dem Gesagten glaube ich mich berechtigt, den durch mich beobachteten Fall als erstes und alleinstehendes echtes Divertikel der ganzen Literatur zu betrachten.

Bücherbesprechungen.

Dr. Friedrich Dannemann: **Der Werdegang der Entdeckungen und Erfindungen.** Verlag R. Oldenbourg (München u. Berlin). Grundpreis des einzelnen Heftes 0,90—1 M.

Im Jahre 1922 erschienen folgende Hefte:

1. Dr. Fr. Dannemann. Die Anfänge der experimentellen Forschung und ihre Ausbreitung.
3. Dr. Franz Fuchs. Elektrische Strahlen und ihre Anwendung (Röntgentechnik).
5. Dr. A. Zart. Die Entwicklung der chemischen Großindustrie.
9. Dr. W. Roth. Die Entwicklung der Chemie zur Wissenschaft.

Diese von Dr. Dannemann, einem wissenschaftlichen Mitarbeiter am Deutschen Museum in München, herausgegebenen Hefte wenden sich an gebildete Laien, deren Aufmerksamkeit durch geschickte Führungen ins Reich der naturwissenschaftlichen Technik und gute Abbildungen und Skizzen geweckt wird — ähnlich, nur ausführlicher als es in populärwissenschaftlichen Zeitschriften und Büchern geschieht.



Dr. Hans Th. Schreus: **Röntgenbehandlung in der Dermatologie.** 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Band 3 der „Bonner Röntgenbücher", Verlag Friedrich Cohen, Bonn. 103 Seiten. Preis gebunden: Grundzahl 3.

Innerhalb eines Jahres die zweite Auflage! Diesen Erfolg verdankt das Büchlein seiner knappen, klaren, übersichtlichen Darstellung. Mehrere Abschnitte, so der über Tiefendosimetrie, haben Ergänzungen und fortschrittliche Anpassung erfahren.

Hans Dietlen, **Herz und Gefäße im Röntgenbild.** Ein Lehrbuch. Mit einem Beitrag über Röntgenbefunde bei den Arhythmien des Herzens von Prof. Dr. Arthur Weber (Bad Nauheim). Mit 31 Tabellen und 239 Textabbildungen; 455 Seiten. Leipzig 1923, Verlag Joh. Ambr. Barth.

Ein Buch, das wir uns schon lange und gerade von Dietlen gewünscht haben, das aber die Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern womöglich noch übertrifft. Der schwierige Stoff konnte nur von einem Forscher in dieser Form gemeistert und gegossen werden, der ihn in vieljährigem Lieblingsstudium durchdrungen, geklärt und bereichert hat und die physiologische und klinische Seite ebenso beherrscht wie die röntgenologische, so daß er dem Röntgenbefund seinen richtigen Platz im Rahmen unserer gesamten Erkenntnisse anweisen kann, ohne ihn einseitig zu überschätzen. So ist Dietlen z. B. in der Bewertung der Herzmasse sehr vorsichtig und gibt zahlreiche praktische Regeln und eine „reduzierte" Tabelle mit Mittelwerten, an die man sich unter Berücksichtigung von Körperpröße und -gewicht, der Herzform und des Lebensalters halten kann. Die Untersuchungstechnik wird genau beschrieben. Dietlen ist nach wie vor Anhänger der Horizontalorthodiagraphie, die er auch der Fernaufnahme vorzieht. Das normale und kranke Herz nebst großen Gefäßen werden eingehend, unter Berücksichtigung aller erdenklichen Beziehungen und Einflüsse dargestellt, zahlreiche Konturzeichnungen (Orthodiagramme) sind beigegeben. Einen Abschnitt über Röntgenbefunde bei den Arhythmien des Herzens hat Verf. der Feder Prof. Arthur Webers anvertraut. Die Anordnung des Ganzen ist so geschickt durchgeführt, auch hinsichtlich des Druckes, daß man sehr rasch Antwort auf bestimmte Fragen findet, mit denen man an das Buch herangeht. Das Buch ist wohl geeignet, den im Vorwort ausgesprochenen Wunsch des Verfassers zu verwirklichen, daß auch diejenigen Kliniker, welche die röntgenologische Herzuntersuchung infolge eines gewissen Mißtrauens nicht voll ausgenützt haben, sich noch mehr mit ihr befreunden. Gr.

Vereins- und Kongreßberichte.

Röntgenvereinigung zu Berlin.

Sitzung vom 23. November 1922.

Berichterstatter: M. Immelmann.

Dr. Jaeger: **Bau und Anwendung des Siemens-Röntgendosismessers.** Für erfolgreiche Anwendung der Röntgentherapie ist eine bequeme und genaue Dosierung der applizierten Dosis ein unerläßliches Erfordernis. Der biologische Vorgang bei der Röntgenbestrahlung ist aber ein so komplizierter, daß man nicht in der Lage ist, einen ihm analogen Vorgang zu konstruieren, der eine direkte Erfassung der biologischen Dosis ermöglicht. Man nimmt deshalb bei den modernen Dosierungsmethoden einen Umweg über eine exakte physikalisch genaue Messung, deren Ergebnis zu einem bestimmten biologischen Effekt in Beziehung gesetzt wird. Ein solches Instrument gliedert sich deshalb im wesentlichen in zwei Teile, deren einer das Organ bildet, das sich unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen in stets reproduzierbarer Weise verändert und ein Instrument, das diese Veränderung quantitativ genau mißt.

Der erste Teil dieser Anordnung wird bei dem Siemens-Röntgendosismesser durch die Ionisationskammer gebildet. Der bei einer bestimmten Röntgenstrahlung entstehende Ionisationsstrom wird dann seinerseits durch eine physikalische Methode gemessen In diesem Fall ist also die Größe des Ionisationsstromes zu einem biologischen Effekt, beispielsweise der HED. von Wintz in Beziehung zu setzen.

Als Ionisationskammer wurde bei dem Siemens-Röntgendosismesser die Friedrichsche Kammer gewählt, weil sie am besten den Anforderungen genügt, die man an eine gute Kammer stellen muß. Diese sind:

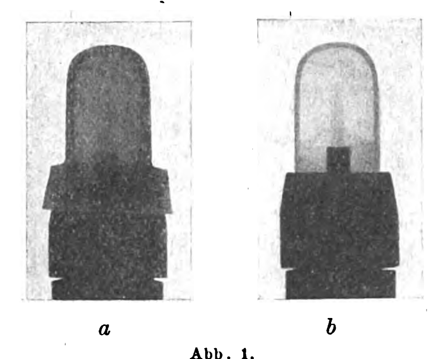
1. Geringe Absorption.
2. Kleines Volumen.



Als weitere Bedingungen, die für die Kammer notwendig sind, kann man anführen:

3. Die Kammer muß Sättigungsstrom führen.
4. Der Richtungseffekt (**Glocker**) muß möglichst klein sein.
5. Zwischen Ionisationssstrom und biologischem Effekt wird in gewissen Grenzen proportionaler Verlauf angenommen.

Zur Erfüllung der ersten Bedingung muß die Kammer aus Stoffen kleinen Atomgewichtes bestehen. Die röntgenphotographische Aufnahme einer zu stark absorbierenden Kammer und einer guten Kammer zeigt Abb. 1. Wenn sich aber einwenden läßt, daß bei einer kleinen Kammer die Wandstrahlung mitgemessen wird, so ist das wegen des niederatomigen Kammermaterials als nicht bedenklich, außerdem kann die Kammer mit einer Standardkammer geeicht werden.



a *b*

Abb. 1.
Röntgenaufnahme von Ionisationskammern.
a) stark absorbierend, *b*) normal.

Was die Messung dieser schwachen Ströme anbetrifft, so ist zu bemerken, daß die bis jetzt vorhandenen auf der Ionisation beruhenden Instrumente die Entladungsmethode benutzen. (Iontoquantimeter, Veifa-Elektrometer, Solomon-Elektrometer.) Diese Meßmethode gibt wohl einen Mittelwert über eine bestimmte Zeit, hat aber den Nachteil, daß sie über den Momentanwert der Strahlung nichts aussagt, also eine augenblickliche Änderung der Strahlenqualität nicht anzeigt und außerdem für schwache Strahlung sehr lange Meßzeiten beansprucht. Mißt man also ein Röntgenstrahlenfeld in größeren Tiefen, so ist bei der großen Anzahl von Messungen wochenlanges Arbeiten erforderlich. Ebenso sind Messungen an Patienten wegen der langen Meßdauer schwer oder in vielen Fällen gar nicht möglich. Aus diesem Grund wurde bei dem Siemens-Röntgendosismesser die Methode des konstanten Ausschlages benutzt, die eine direkte Ablesung der momentanen Röntgendosis ermöglicht. Der Strom fließt dabei dauernd über einen hochohmigen Widerstand, an dessen Enden eine dem Strom proportionale Spannung entsteht. (Ohmsches Gesetz.)

Der zweite Hauptfaktor bei dem neuen Dosismesser besteht in der Anwendung der Verstärkerröhre, die den Ionisationsstrom etwa hunderttausendmal verstärkt.

Dem Wesen nach ist die Verstärkerröhre zu vergleichen mit der Glühkathodenröntgenröhre, nur daß ihre Dimensionen völlig andere sind; sie ist nicht größer als eine kleine Glühbirne. Dem geheizten Wolframfaden, welcher die Kathode bildet, steht konzentrisch die positiv geladene Anode, entsprechend der Antikathode gegenüber. Würde man nun eine relativ kleine Spannung so zwischen Anode und Heizfaden legen, daß die Anode positiv ist, so würde ein dauernder Strom von der Glühkathode zur Anode fließen. Nun befindet sich aber zwischen Glühfaden und Anode eine dritte Elektrode, die das Wesen der Verstärkerröhre ausmacht und sie charakterisiert. Diese dritte Elektrode besteht aus einem Gitter, das in unserem Fall die Form eines äußerst feinen Spiraldrahtes hat. Die Wirkung des Gitters bei der Verstärkerröhre ist aus der Abb. 2 zu ersehen, in der die Anode durch einen graden wagerechten Strich, der Heizfaden durch einen Halbkreis und das Gitter durch eine unterbrochene Linie gekennzeichnet sind.

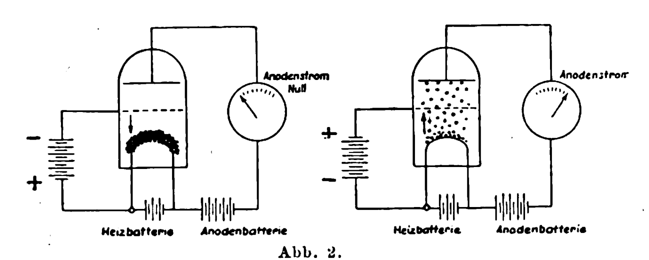


Abb. 2.
Wirkungsweise der Verstärkerröhre in schematischer Darstellung.

Wir unterscheiden nun zwei Fälle, in beiden sei die Kathode durch die Heizbatterie zum Glühen gebracht und die Anode durch die Anodenbatterie positiv aufgeladen. Liegt nun zwischen dem Gitter und der Kathode eine Batterie, so, daß das Gitter negativ geladen ist (siehe linke Seite der Abb. 2), so werden von der negativen Ladung des Gitters die negativen Elektrizitätsatome, die Elektronen, zum Faden hin abgestoßen und halten sich alle, wie es in der Abbildung angedeutet ist, in der Nähe des Fadens auf. Die Elektronen können also nicht durch das Gitter hindurch zur Anode gelangen, d. h. mit anderen Worten, es kann kein Strom durch die Röhre hindurchfließen und das Meßinstrument zeigt den Anodenstrom Null an. Anders ist es, wenn die Batterie zwischen Gitter und Kathode umgepolt wird, so daß das Gitter gegen die Kathode eine positive Spannung besitzt. Jetzt werden die Elektronen angezogen, fliegen aber infolge ihrer Geschwindigkeit durch die Maschen des dünndrahtigen Gitters und gelangen so zu der positiv geladenen Anode, wie es auf der rechten Seite der Abb. 2 wiedergegeben ist.

Die Elektronen vermitteln jetzt einen Stromtransport durch die Röhre hindurch, d. h. das Meß-

instrument zeigt einen Ausschlag an. Durch entsprechende Veränderung der Gitterspannung kann man alle Zwischenwerte des Anodenstromes erreichen, und man erhält auf diese Weise eine Kurve, welche zeigt, wie der Anodenstrom sich ändert, wenn die Spannung des Gitters verändert wird, und zwar erhält man für eine ganze geringfügige Änderung der Gitterspannung eine erhebliche Änderung des Anodenstromes.

Kehren wir nun zurück zu der direkten Messung des Ionisationsstromes, so sehen wir, daß der schwache Ionisationsstrom an dem hohen Widerstand eine Spannung hervorruft. Diese Spannung legen wir nun zwischen das Gitter und die Kathode der Verstärkerröhre und können nun erkennen, daß für jeden Ionisationsstrom ein bestimmter Strom im Anodenkreis fließt, der ungefähr den hunderttausendfachen Betrag hat, als unser Ionisationsstrom. Wir gelangen somit zu einer Apparatur, die die Schaltung der Abb. 3 aufweist. Die Gesamtapparatur gliedert sich in drei Teile, die durch I, II, III gekennzeichnet sind. Teil I umfaßt das Phantom Ph, in das die Kammer eingeschoben ist. Der in der Kammer entstehende Ionisationsstrom wird nun dem eigentlichen Meßgerät, wir können es als Röhrengalvanometer[1]) bezeichnen, zugeführt.

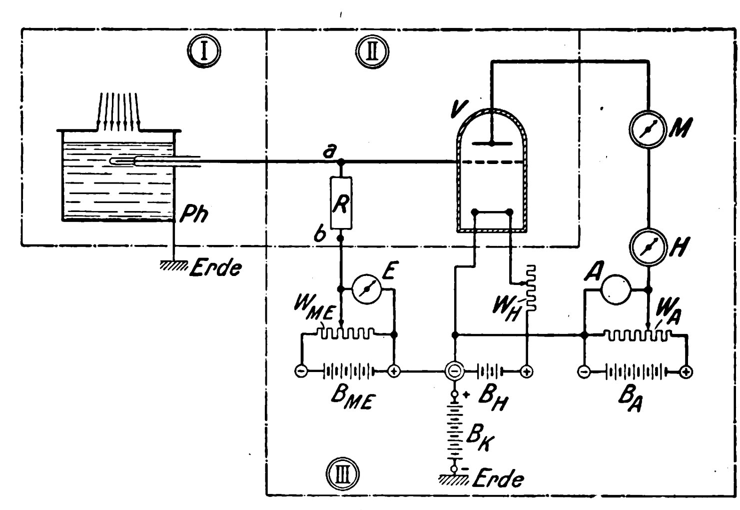


Abb. 3.
Gesamtschaltung des Siemens-Röntgendosismessers.

Teil II und III. Von der Kammer führt ein hochisolierendes Kabel, das auf Abb. 4 zu erkennen ist, zu Tei II, der drei hochohmige Widerstände zur Veränderung des Meßbereiches und die Verstärkerröhre V enthält. Von diesem Teil führt ein mehradriges Kabel zum Teil III, dem sogenannten Meßtisch (vgl. Abb. 4), der Meßinstrument, Batterien und Schaltorgane trägt.

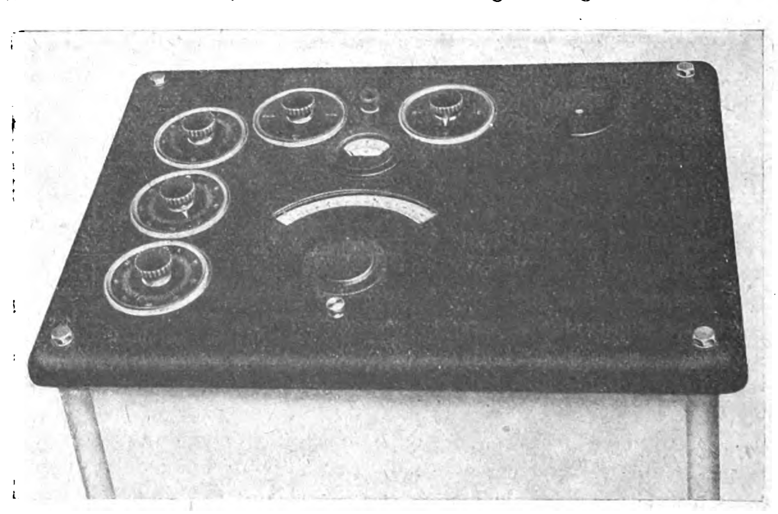


Abb. 4.
Messtischplatte.

Zusammenfassend können wir sagen:

Der bei Auffallen der Röntgenstrahlen in der Kammer entstehende Ionisationsstrom von der Größenordnung eines Zehnmilliardstel bis 1 Milliardstel Ampere fließt zu der Verstärkungsapparatur und von dort fließt der verstärkte Strom zum Meßinstrument.

Für die Messung sind von großer Bedeutung die auszuführenden Kontrollen, welche die Einregulierung der Anodenspannung *BA* mit Hilfe des Spannungsteilers *WA*, die Regulierung des Heiz-

[1]) Siehe K. W. Haußer, R. Jaeger, W. Vahle, Wissenschaftl. Veröffentlichungen aus dem Siemenskonzern, II. Band, S. 325.



stromes *BH* mit Hilfe des Widerstandes *WH* und die Einregulierung des Nullpunktes mit Hilfe der sogenannten Gittervorspannung *BME* umfaßt. Diese Kontrollen werden mit Hilfe eines einfachen Umschalters bewerkstelligt. (Näheres siehe R. Jaeger, Münch. med. Wochenschr., 69, S. 821, 1922.) *BA* bedeutet die für die Kammer nötige Spannung, die zur Erzeugung des Ionisationsstromes notwendig ist. Wesentlich ist der Umstand, daß man für die Messungen eine 150teilige, spiegelunterlegte Skala zur Verfügung hat, wie sie auf Abbildung 6 dargestellt ist. Auf diese Weise ist es möglich, noch $5 \cdot 10^{-13}$ Ampere abzulesen. Auf der Skala lassen sich die Kontrollmarken *A* und *H* erkennen.

Die Gesamtansicht der Apparatur zeigt Abbildung 5.

Ausmessung von Apparaturen. Durch die direkte und jederzeit reproduzierbare Ablesung des Dosismessers ist es nunmehr leicht möglich, verschiedene Apparaturen unter verschiedenen Bedingungen miteinander zu vergleichen und zu prüfen. Es wurden Messungen ausgeführt, welche zeigten, wie sich bei einer modernen Tiefentherapieapparatur beispielsweise die prozentualen Tiefendosen in Abhängigkeit vom Feld bei verschiedenen Abständen und Filtern verändern, und es hat sich ergeben, daß man bei richtiger Einstellung der Apparatur und Benutzung einer normalen Röhre stets die gleichen Mittelwerte

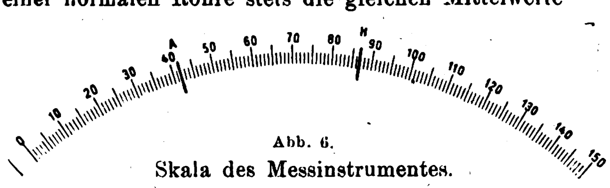


Abb. 6.
Skala des Messinstrumentes.

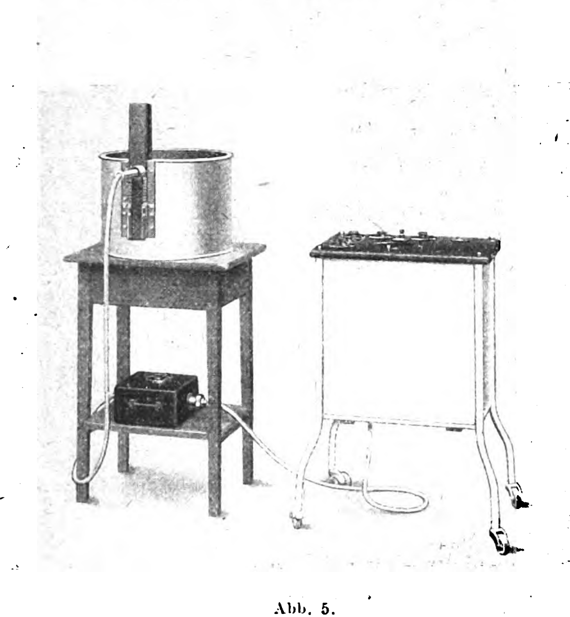


Abb. 5.
Gesamtansicht mit Wasserphantom.

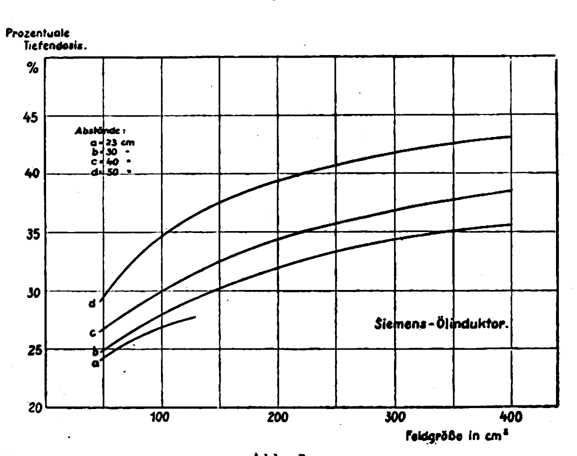


Abb. 7.
Prozentuale Tiefendosis in Abhängigkeit von der Feldgröße.

erhält. Als Beispiel eines Mittelwertes einer großen Anzahl von Messungen sind die prozentualen Tiefendosen wiedergegeben, wie sie mit dem Siemens-Ölinduktor erhalten wurden (Abb. 7). Es hat sich herausgestellt, daß für die prozentualen Tiefendosen die Röntgenröhre selbst weniger Einfluß hat, während der absolute Wert in höherem Grade von ihrer Beschaffenheit abhängt.

Wichtig sind ferner Messungen, welche zeigen, welche Röntgendosis der Patient während der Zeit der Einschaltung der Apparatur empfängt; bei kurzzeitigen Bestrahlungsdauern oder bei oft aufeinander erfolgten Bestrahlungen kann diese anfängliche Dosis eine Bedeutung gewinnen. Während bei der Ablaufmethode eine bestimmte Ablaufzeit einer bestimmten biologischen Dosis entspricht, hat man beim Siemens-Dosismesser folgende biologische Eichung vorzunehmen:

Steht das Meßgerät auf einem bestimmten Teilstrich, sagen wir 60 Skalenteile, bei einem bestimmten Widerstand ein, so wird die HED.-Zeit beispielsweise unter gegebenen Bedingungen in einer Zeit von 18 Minuten erreicht. Dadurch, daß die bedienende Röntgenassistentin die Röntgenapparatur auf diesen vorher festgelegten Teilstrich des Dosismessers einreguliert, ist ohne weiteres eine Dosis nach Zeit ermöglicht.

Messung der Verteilung der Röntgendosis. Eine wichtige Aufgabe, die trotz mancher Vorarbeiten ihrer endgültigen Lösung harrt, ist die Kenntnis der Verteilung der Röntgenintensität unter gegebenen Bestrahlungs-Bedingungen, wie Fokus-Hautabstand, Filter, Feldgröße usw. Die Ausmessung der Verteilung der Röntgendosis im Wasserphantom mit dem Siemens-Röntgendosismesser ist eine bequeme Aufgabe, die man durch augenblicklichen Ausschlag für jeden Punkt des ganzen bestrahlten Volumens in kurzer Zeit erhält.

Als Beispiel einer Feldausmessung ist die Abnahme der Intensität von der Mitte nach dem Rande zu in verschiedenen Tiefen in Abb. 8 angegeben. Diese Messung entstammt einer von Herrn Dr. E. Schlechter ausgeführten Meßreihe.

Messung physikalischer Konstanten. Ebenfalls zur Bestimmung der Röntgendosis unter verschiedenen Bestrahlungsbedingungen ist die Kenntnis der physikalischen Konstanten, die die Veränderung der

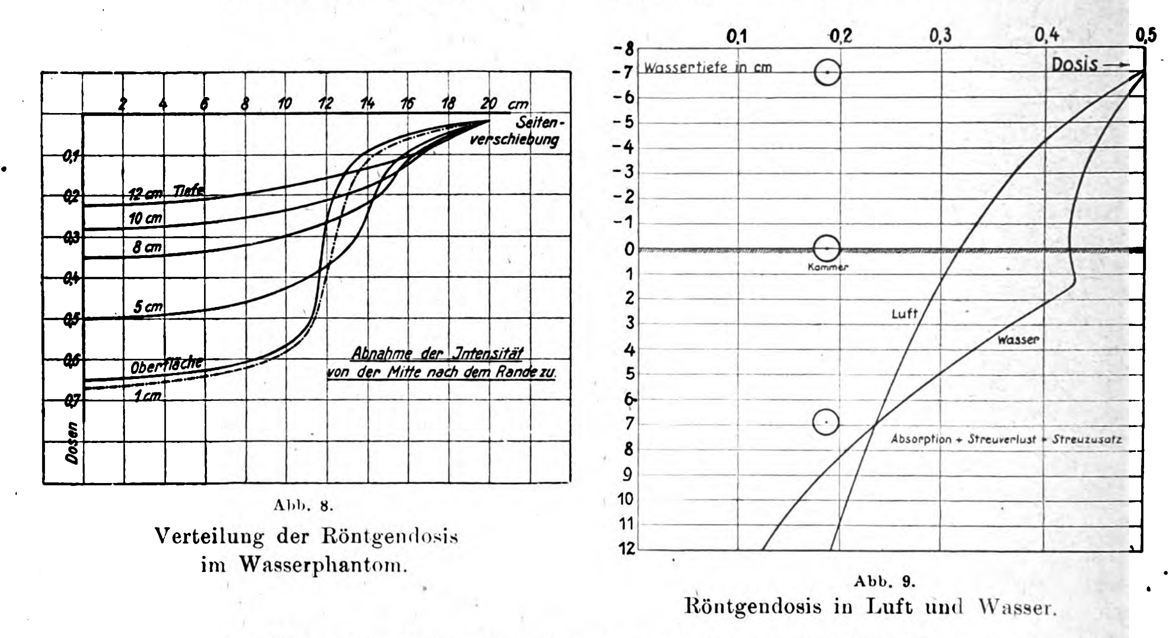


Abb. 8.
Verteilung der Röntgendosis im Wasserphantom.

Abb. 9.
Röntgendosis in Luft und Wasser.

Röntgendosis infolge Absorption, Streuverlust, Streuzusatz und räumlicher Verteilung (oft Dispersion genannt) erlauben. Messungen dieser Art wurden in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Rump vom physikalischen Laboratorium der Universitäts-Frauenklinik Erlangen (Prof. Dr. Wintz) ausgeführt; sie werden demnächst veröffentlicht. Die Abb. 9 ist einer solchen Messung entnommen; sie zeigt in anschaulicher Weise,

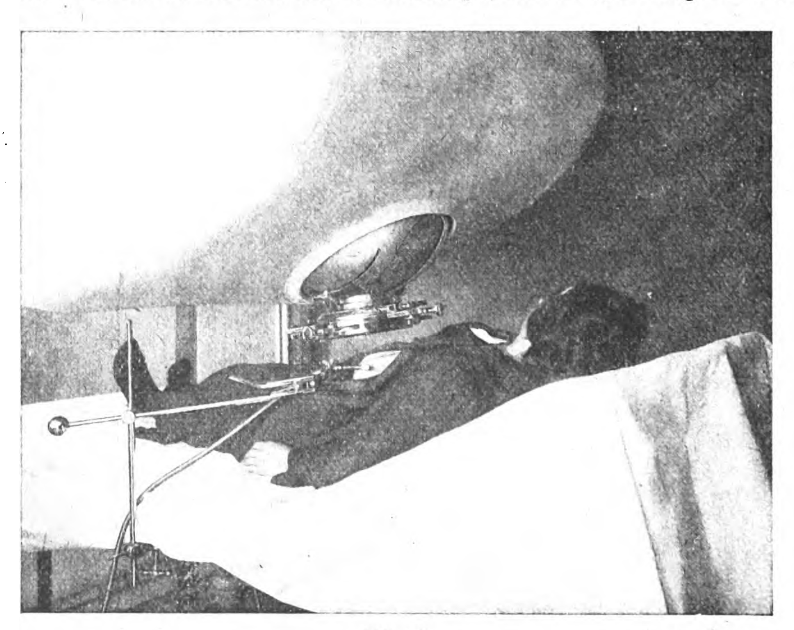


Abb. 10.
Dosismessung am Patienten.

welchem Einfluß Absorption, Streuverlust und Streuzusatz auf die Röntgendosis in verschiedenen Entfernungen oberhalb und unterhalb der Wasseroberfläche ausüben. Das Meßbeispiel gilt für kleinstes Feld und ′ × 2 cm, Fokus-Hautabstand 40 cm, Spannung 180 kV., Röhrenstrom 2,5 MA., Filter 0,5 Cu + 1 Al. Bei der obersten Stellung, 7 cm oberhalb des Wassers, läuft die Kurve für Wasser und Luft ungefähr

zusammen. Nähert man sich dem Wasser, so macht sich der Streuzusatz vom Wasser her deutlich bemerkbar. Er steigt bis etwas unterhalb der Wasseroberfläche an, dann jedoch ist die Schwächung infolge Absorption bei Streuverlust so groß, daß im Wasser die Kurve scharf umbiegt und in einer Tiefe von 7 cm unterhalb des Wassers die Luftkurve schneidet. An diesem Punkt hebt sich die Schwächung durch das Wasser und der Streuzusatz von den übrigen Teilen des bestrahlten Mediums gerade auf.

Messung am Patienten. Die Messung am Patienten gestattet eine dauernde Kontrolle der Dosis während der Bestrahlung und läßt eine Verlagerung oder eine sonstige Änderung, die einen Dosierungsfehler herbeirufen könnte, sofort bemerken. Außerdem ist es möglich, auch Tiefendosen und Verteilung der Röntgendosen am Patienten selbst zu bestimmen. Ein Beispiel einer Oberflächenmessung am Patienten zeigt Abb. 10.

Registrierung der Röntgendosis. Wir kommen am Schluß zu einer wichtigen Anwendung des Dosismessers, der Registrierung der Röntgendosis. Dadurch, daß man an die Meßtischplatte ein registrierendes Meßgerät mit Fallbügel, wie es zu Fieberregistrierung benutzt wird, anschließt, läßt sich eine dauernde zeitliche Registrierung der Röntgendosis ausführen. Zwei Beispiele solcher Messungen sind in den Abbildungen 11 und 12 wiedergegeben. Die erste zeigt die einzelnen Etappen des Einschaltvorgangs von unten nach oben und dann eine Bestrahlung bei normalem Feld.

Die seitlich ausgeschriebenen Zahlen bedeuten Minuten. Ungefähr nach 8 Minuten läßt sich ein plötzliches Ansteigen der Röntgendosis erkennen, das infolge Verschiebung einer Abdeckplatte hervorgerufen wurde. Eine solche Verschiebung kann durch unruhiges Liegen des Patienten ohne Bemerken der Schwester eintreten. Dies läßt sich mit Hilfe der Registrierung noch nachträglich ohne weiteres feststellen. Schließlich ist das Ausschalten der Apparatur und das Zurückgehen der Registrierung auf den Nullpunkt zu erkennen. Als letzte Abbildung ist eine parallele Registrierung der Netzspannungsschwankungen und der Röntgendosis reproduziert. Die Zeit ist wieder in Minuten an-

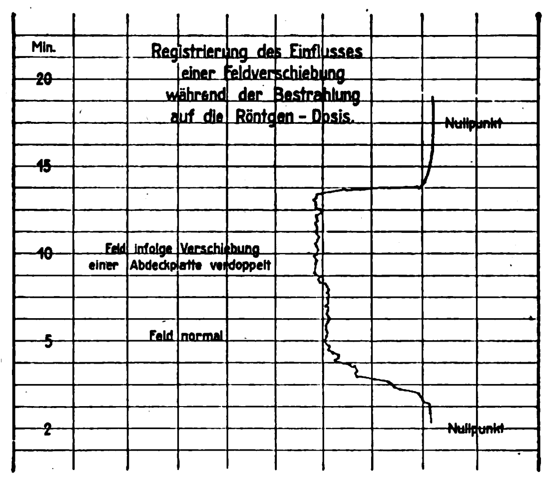


Abb. 11.

Registrierung des Einflusses einer Feldverschiebung auf die Röntgendosis während der Bestrahlung.

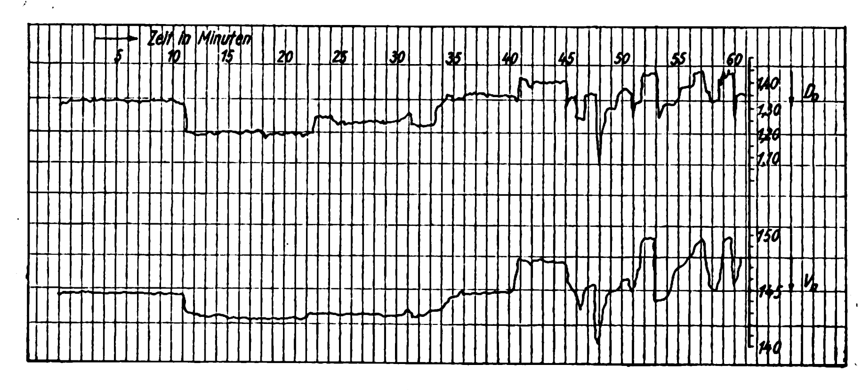


Abb. 12.

Gleichzeitige Registrierung der Netzspannung V_n und der Röntgendosis D_0.

gegeben. Bei der Messung wurde der Röhrenstrom konstant einreguliert. Man erkennt den völlig parallelen Verlauf beider Kurven. Es entspricht einer einprozentigen Änderung der Netzspannung eine vierprozentige Änderung der Röntgendosis. Diese Registrierung der Röntgendosis, die mit dem Siemens-Röntgendosismesser zum ersten Male ermöglicht wird und noch nachträglich jeden Momentanwert erkennen läßt, bietet ein wertvolles Dokument für den Verlauf der Bestrahlung. Noch nachträglich werden sich oft aus einem solchen Registrierstreifen wertvolle Schlüsse ziehen lassen und, wie bereits in der ersten Arbeit über den Siemens- Röntgendosismesser erwähnt wurde, kann ein solcher bei forensischen Fällen von ausschlaggebender Bedeutung sein.



Sitzung vom 25. Januar 1923.

Berichterstatter: M. Immelmann.

Levy-Dorn: **Trichinose im Röntgenbilde.** Während über gelungene Röntgenbilder verkalkter Zystizerken und Echinokokken häufiger berichtet wird, schweigt sich die Literatur bezüglich verkalkter Trichinen fast ganz aus. Zwar wurden im Anfang der Röntgenära von Hoffa (1898) und Gocht (1899) schon Röntgenogramme von Trichinen im Muskelpräparate gezeigt. Aber die Darstellung am lebenden Menschen gelang nicht. Im Jahre 1921 hat H. Strauß gelegentlich einer Trichinenendemie das Röntgenverfahren wieder versucht. Er sah in einem Falle auf dem vom Lebenden genommenen Röntgenogramm „mohnkorngroße helle Stellen, die vielleicht Konglomeraten von verkalkten Trichinen entsprechen dürften.“ Der Befund war — wie der Autor selbst hervorhebt — nicht sehr deutlich. Bei diesem Tatbestand dürfte der folgende Fall besonderes Interesse beanspruchen:

Der 66 Jahre alte Patient, um den es sich hier handelte, welcher aus der Abteilung des Herrn Mühsam im Rudolf Virchow-Krankenhause stammt, wurde bereits von Herrn Landauer in der freien Vereinigung der Chirurgen vorgestellt. Er hatte eine harte, ulzerierte Geschwulst an der Zunge. Die nach ihrer Herausnahme erfolgte mikroskopische Untersuchung ergab die Anwesenheit von Trichinen. Wir haben nun die Beuger des Oberarms am Hauptsitz der Trichinen, d. h. der Sehne zu mit Röntgenstrahlen untersucht und einen durchaus charakteristischen Befund erhalten: Kleine Schattenkörnchen reihenartig angeordnet.

Die Muskeltrichine erreicht nur eine Größe von 0,1—1 mm. Die Kapseln, in welcher die Kalksalze in der Regel allein niedergeschlagen sind, haben einen größeren Umfang, besonders wenn mehrere Individuen in ihnen liegen. Immerhin bleiben die Gebilde nur an der Grenze des Sichtbaren. Nach einiger Übung lassen sie sich aber schon mit bloßem Auge gut erkennen. Der Muskel sieht wie mit Mehl bestreut aus.

Man benutzt bekanntlich mit Vorliebe den Biceps humeri oberhalb seiner Sehne, um aus ihm Stückchen mit der Harpune zur mikroskopischen Untersuchung zu entnehmen. Diese Gegend bietet auch für die Röntgenuntersuchung rein technisch die meisten Aussichten, weil der Muskel leicht nahe an die Platte gebracht werden kann und nur wenig von anderen Geweben bedeckt ist.

Wenn man bedenkt, daß die Trichinose oft unentdeckt bleibt, wie Zufallsbefunde bei Sektionen beweisen, so sollte man nunmehr, da die Möglichkeit eines charakteristischen Befundes bewiesen ist, in allen verdächtigen Fällen die Röntgenstrahlen zur Stellung der Diagnose heranziehen.

Ich möchte nun zuvörderst einige Bilder, welche ich dem pathologischen Anatomen unseres Krankenhauses, Herrn Dr. Kristeller verdanke, demonstrieren, um die wichtigsten Erscheinungen der Muskeltrichinose in das Gedächtnis zurückzurufen. Es erfolgte die Projektion bis über 100facher Vergrößerungen mikroskopischer Schnitte.

Im Gegensatz zu den vergrößerten Präparaten sieht man natürlich im Röntgenbilde die Erscheinung weniger handgreiflich. Zur Einführung in das beim Lebenden zu Erwartende sei das Röntgenogramm eines Muskelstückchens, das in Kaiserlingscher Flüssigkeit aufbewahrt wird, zuerst ein normales, dann ein trichinöses, demonstriert. Dort erscheint ein diffuser Schatten, hier befinden sich im Muskel zahlreiche mohnkorngroße Körner, zum Teil in Reihe geordnet. Endlich bitte ich das in vivo von den Beugern aufgenommene Röntgenogramm unseres trichinösen Patienten aufmerksam zu betrachten. Im Muskel heben sich schmale Schattenstreifen ab und in ihnen ist auch an vielen Stellen die Körnung deutlich zu erkennen. Ich zweifele nicht, daß bald auch von anderer Seite brauchbare positive Befunde am Lebenden erhoben werden können, wenn man methodisch von allen an Trichinose Verdächtigen die Beuger des Oberarmes radiographiert.

O. Strauß: **Röntgenbestrahlung des Ulcus ventriculi.** Über die Röntgenbehandlung des Magengeschwürs existiert eine sehr umfangreiche Literatur, während über die Wirksamkeit der Strahlen auf das erkrankte Organ in funktioneller und histologischer Beziehung nur wenig Angaben vorhanden sind. Ghilarducci, Regaud, Nogier und Lacassagne fanden eine Einwirkung der Bestrahlungen auf das Magenepithel selbst, Bruegel, Miescher und Wachter beobachteten Veränderungen in den Aziditätsverhältnissen im Sinne einer Verminderung, Szegö und Roth [illegible] konnten dies [illegible] ihren ausgezeichneten Nachprüfungen nicht feststellen, Strauß gelang es nicht, bei [illegible]n in der Therapie verwandten Dosen eine Einwirkung auf das Magenepithel nachzuweisen. Er glaubt daher e[illegible] direkte Strahlenwirkung auf die Magendrüsen in Abrede stellen zu müssen, wofür auch das Ergebnis [illegible] mit der vitalen Zellfärbung angestellten Beobachtungen spricht. Es kann sich also nur um eine [illegible] direkte Wirkung handeln, welche die Strahlen ausüben. Nach den eigenen experimentellen Untersuchungen von Strauß reichern sich im Organismus unter dem Einfluß der Bestrahlung Wasserstoff- und Kalzium-Ionen an. Da es nun feststeht, daß überall, wo eine Vermehrung dieser Ionen eintritt, ein Übergewicht des Sympathikus vorhanden ist, so ist anzunehmen, daß dadurch eine Übererregung [illegible]



des **Vagus**, die wir beim Magenulkus vor uns haben, entgegengearbeitet wird und daß sich so das vorübergehende Wohlbefinden des Magengeschwürskranken nach der Bestrahlung erklärt. Außerdem ist an eine Beeinflussung der Endofermente durch die veränderte Wasserstoffionen-Konzentration zu denken. Eine örtliche Wirkung ist bei der Magenschleimhaut noch dadurch denkbar (— nicht erwiesen —), daß die Ernährung durch Endarterien erfolgt und wir öfters da eine gute Strahlenwirkung beobachten können, wo es sich um durch Endarterien versorgte Organe handelt. Außerdem denkt Strauß noch an durch die Bestrahlung ausgelöste reflektorische Wirkungen auf das betreffende Rückenmarkssegment, wofür er einen sehr bemerkenswerten Beobachtungsfall anführt.

Strauß hat unter 52 bestrahlten Magengeschwüren nur fünfmal einen Mißerfolg gesehen, 47 mal war das Ergebnis günstig, mehrmals sogar glänzend. Bei der starken Periodizität des Leidens und dem Umstand, daß die Strahlenbehandlung immer gemeinsam mit anderen Mitteln zur Anwendung gelangte, ist natürlich eine kritische Beurteilung notwendig. Immerhin verdient es hervorgehoben zu werden, daß die Bestrahlung oftmals da noch wirksam war, wo eine lang durchgeführte interne Behandlung erfolglos geblieben war. An eine definitive Heilung der Geschwüre durch Bestrahlung glaubt Strauß nicht, hält aber das Verfahren für ein wertvolles Mittel im Kampf gegen das Leiden, das unserer Therapie so viele Schwierigkeiten bereitet. (Erscheint ausführlich in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift.)

Selbstbericht.

Bonner Röntgenvereinigung.

Sitzung am 6. November 1922.

Vorsitzender: Geh. Rat von Franqué, Schriftführer: Prof. Martius.

Grebe: **Über den Dosisbegriff.** (Erscheint ausführlich.)

Schreus: **Über Röntgenschädigungen der Haut.**

Die bisher beobachteten Arten von Röntgenschädigungen der Haut werden besprochen und im Anschluß daran eine Anzahl selbst beobachteter Schädigungen angeführt. die wegen der Art ihres Zustandekommens oder Verlaufs besonderes Interesse erwecken. Außerdem wird eine Kranke vorgestellt, die ein großes Ulkus am Bein aufweist, von dem Vortragender glaubt, daß es durch sekundären Zerfall röntgengeschädigter Haut zustandegekommen ist. Auf ähnliche Beobachtungen von Iselin, Jüngling, Petersen und Hellmann u. a. wird verwiesen, ebenso auf die Tatsache, daß eine Neigung des Gewebes zu Zerfall bestehen kann, ohne daß äußerlich auffällige Zeichen einer Röntgenschädigung zu bestehen brauchen.

Bezüglich der Therapie der Röntgenschädigungen betont Vortragender das Erfordernis eines reizlosen Vorgehens. Zur Behandlung der warzigen Keratosen auf Röntgenhaut sowie beginnender Karzinombildung wird stark gefilterte Radiumbestrahlung empfohlen, die der nicht harmlosen Röntgenbestrahlung unbedingt vorzuziehen ist.

Aussprache.

Krause fragt, ob der Vortragende Erfahrungen hätte über die Erhöhung der Röntgenempfindlichkeit der menschlichen Haut bei Menschen, welche vorher Arsen oder Silberpräparate genommen haben, ferner, ob eine durch Röntgenstrahlen übermäßig bestrahlte menschliche Haut durch umgehende Anwendung von Quarzlampenlicht so geschädigt würde, daß ein Röntgenulkus schneller und intensiver zum Ausbruch käme; er warnt auf Grund von traurigen Erfahrungen vor Anwendung der Röntgentherapie bei Röntgenkarzinomen.

E. Hoffmann macht darauf aufmerksam, daß solche phagedänischen Ulzera bei Spätlues und nach Erythema induratum auch ohne Röntgenbestrahlung vorkommen, und daß besonders mit Rücksicht auf den allzu auffallenden frischgranulierenden Geschwürsgrund die Annahme einer Röntgenspätschädigung für das große Ulkus der Wade noch näher zu erbringen ist.

Zurhelle weist darauf hin, daß bei Radiumbehandlung der Röntgenschädigungen die Dosis eine große Rolle spielt. So sah er einen Arzt, bei dem nach einer in Amerika vorgenommenen Radiumbehandlung rapider Zerfall eines Röntgenulkus am Finger eingetreten war, während eine vorsichtigere Dosis an der Bonner Klinik durch Schreus einen guten Rückgang der Hyperkeratose an anderen Stellen zur Folge hatte.

Sträter weist auf die Röntgenschädigungen hin, die auftreten, wenn im röntgenbestrahlten Gebiet operiert werden muß. Besonders dann, wenn die Bestrahlung längere Zeit zurückliegt und es schon zu Gefäßveränderungen gekommen ist, sieht man im Anschluß an die Operation im bestrahlten Gebiete ausgedehnte Nekrosen auftreten. An der Garrèschen Klinik wurden bisher fünf derartige Fälle beobachtet. Unter diesen befinden sich drei vorher bestrahlte Kniegelenkstuberkulosen, bei denen es nach der Resektion zu einer ausgedehnten Nekrose des Textorschen Hautlappens kam, die in allen drei Fällen schließlich zur Ablatio des Beines führte.

Schlußwort.

Auf die Frage von Herrn Geh.-Rat Krause über Erhöhung der Röntgenempfindlichkeit durch Arsen ist zu antworten, daß ich eine solche nicht beobachten konnte, daß aber Fränkel z. B. bei Darreichung von Salvarsan eine solche gesehen hat. Über die Bindung des Arsens in der Haut wissen wir besonders durch Brünauer, daß es in der Umgebung der Schweißdrüsen niedergeschlagen wird. Vielleicht läßt sich diese Tatsache sogar zur Sekundärstrahlentherapie nutzbar machen. — Die Anwendung des Quarzlichtes bei frischen Röntgenverbrennungen ist kontraindiziert, da nicht eine Verminderung, sondern sogar Verstärkung der Reaktion dadurch herbeigeführt wird. — Bei der Radiumbehandlung der Keratosen empfiehlt sich starke Filterung, tastende Dosierung unter Vermeidung von Reaktionen.

Käding: **Über den Wert der Hustenaufhellung bei der Lungendurchleuchtung.**

Infolge der Unklarheit über den Wert der Kreuzfuchsschen Hustenaufhellung wurden nochmals 1000 Lungendurchleuchtungen auf die Hustenaufhellung hin untersucht. Diese wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten hin registriert und in Form einer Tabelle demonstriert.

Die Hustenaufhellung tritt nicht nur vor dem Hustenstoß auf, sondern auch in einer großen Zahl nach demselben, vor allem, wenn die Kranken nicht kräftig husten, sondern nur etwas hüsteln. Durch die explosivartige Inspiration, bei der besonders der kostale Atemtyp angewandt wird, kommt es zu besserer Ventilation der Lungenspitzen. Die respiratorische Aufhellung leistet für die Spitzenuntersuchung nur wenig, Gutes jedoch bei der Untersuchung der unterhalb der Spitzen gelegenen Teile der Lunge. Das von Kreuzfuchs angegebene Zählenlassen ist kein Fortschritt, sondern nur eine etwas verbesserte respiratorische Aufhellung. Zur Untersuchung der Spitzen leistet das von Frick angegebene Zurmitteschieben der Musc. sternocleidomastoidei gute Dienste. Parallel mit der Hustenaufhellung geht das Bittorfsche Aufleuchten der Spitzen, das man durch plötzliches Öffnen und Schließen der Blende sehr gut ersetzen kann. Zur Untersuchung auf die Dichtigkeit der einzelnen Schatten eignet sich das von d'Abreu angegebene Verfahren, indem gleichzeitig mehrere Metallplättchen mit durchleuchtet werden, deren Dicke abgestuft ist entsprechend der Durchlässigkeit von 1—30 cm Wasser.

K. kommt zu folgendem Schluß:

1. Bei der Röntgenuntersuchung der Lungentuberkulose genügt weder die Aufnahme noch die Durchleuchtung allein, um uns röntgenologisch ein klares Urteil erlauben zu können.
2. Bei der Durchleuchtung der Lungen insgesamt leistet uns die respiratorische Aufhellung gute Dienste, die bei der Lungenspitzenuntersuchung nicht genügt. Hier ist stets noch die Hustenaufhellung zu prüfen. Die Aufhellung gestattet uns eben Einblicke in die Funktion der erkrankten Lunge und vor allem darüber, ob die Umgebung der erkrankten Herde noch die Fähigkeit einer genügenden Durchlüftung besitzt. Diese kann erhalten, herabgesetzt oder vermehrt sein.
3. In der Mehrzahl der Fälle ist bei frischen Prozessen, besonders bei der exsudativen Form, die Aufhellung der betreffenden Lunge herabgesetzt, während sie bei alten Prozessen erhalten oder vermehrt ist.
4. Eine gute Hustenaufhellung der Spitzen spricht jedoch nicht gegen einen frischen tuberkulösen Prozeß. Eine Verringerung derselben tritt erst ein bei einer genügenden Größe und Zahl der Herde.
5. Die Verminderung der Spitzenaufhellung braucht andererseits nicht durch einen tuberkulösen Herd bedingt zu sein, sie kann ebensogut durch eine alte Spitzenpleuritis zustandekommen.
6. Die Verminderung der Hustenaufhellung der Spitzen erlaubt uns also nicht, vor allem bei beginnenden Prozessen, Schlüsse auf das Befallensein einer Spitze zu ziehen, sondern nur dann, wenn auch gleichzeitig infiltrative Prozesse röntgenologisch, hier besonders durch die Aufnahme, nachweisbar sind.

(Die Arbeit erscheint ausführlich in dieser Zeitschrift.)

Sitzung am 18. Dezember 1922 in der Univ.-Frauenklinik.

Vorsitzender: Geh. Rat von Franqué, Schriftführer: Prof. Martius.

Martius-Bonn: **Der Neo-Intensiv-Apparat der Veifawerke.** M. H.! Der Apparat, den ich Ihnen heute demonstrieren kann, stellt eine der modernsten Typen von Tiefentherapiemaschinen dar. Der Neo-Intensiv-Apparat ist ein Nachkomme des Intensiv-Reform-Apparates, der Ihnen allen bekannt sein dürfte und von dem er sich durch einige erhebliche Verbesserungen unterscheidet. Es handelt sich bei diesem Apparat um einen Wechselstrom-Gleichrichter-Apparat. Der Wechselstrom vom Stadtnetz oder von einem rotierenden Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer wird in den Transformatoren auf die erwünschten hohen Spannungen hinauftransformiert. Die primäre, sinusförmige Wechselstromkurve des Netzes bleibt dabei erhalten (Abb. 1).

Die Röntgenröhren können nur mit Spannung in einer Richtung gespeist werden. Dafür ist am Intensiv-Reform-Apparat ein rotierender Nadelschalter vorgesehen, der nur jede Wechselstromwelle der



Hochspannung in einer Richtung abnimmt und der Röhre zuführt (Abb. 2). Ein entgegengesetzt gerichteter Strom, d. h. die andere Halbwelle des Wechselstroms, wird bei Anwendung eines Nadelschalters nicht verwendet und geht daher auch nicht durch die Röhre.

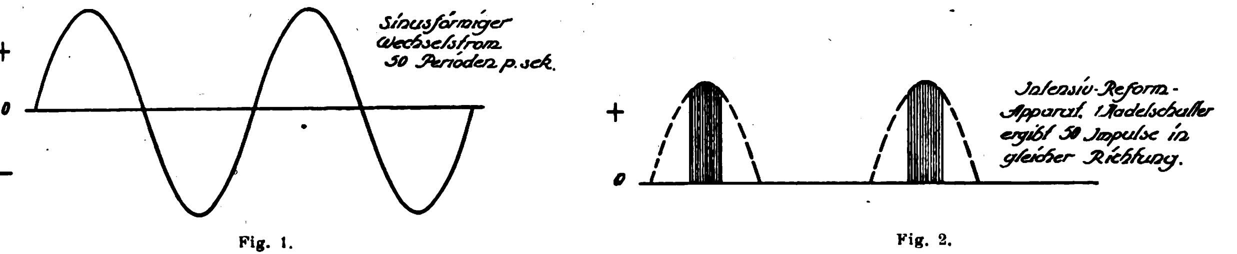


Fig. 1. Fig. 2.

Der Neo-Intensiv-Apparat verwendet dagegen zwei, in einer besonderen Schaltung vorgesehenen Nadelschalterpaare (Abb. 3), welche synchron mit dem den Transformator speisenden Wechselstrom arbeiten und somit eine vollkommene Gleichrichtung der Hochspannungswellen vollführen. Gegenüber dem Intensiv-Reform-Apparat mit seinen 50 Impulsen pro Sekunde durch die Röhre, erreicht die Schaltung des

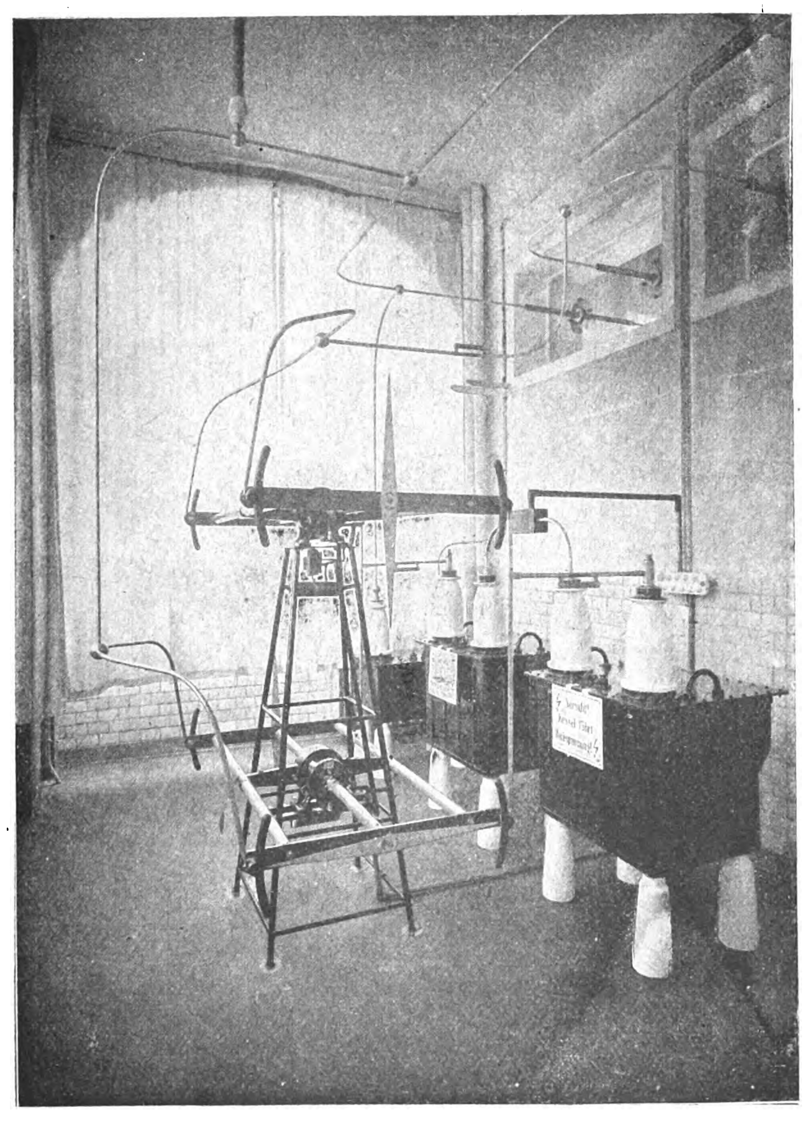


Fig. 3.

Apparate-Raum der Neo-Intensiv-Anlage. Man sieht nur die Transformatoren, den Gleichrichter und einen Teil der Hochspannungsleitung.

Neo-Intensiv-Apparates, daß 100 gleichgerichtete Impulse durch die Röhre hindurchgehen (Abb. 4). Während der Intensiv-Reform-Apparat zwei Induktionsspulen mit besonderer Schaltung verwendet, ist der Neo-Intensiv-Apparat mit zwei ölisolierten Transformatoren mit geschlossenen Eisenkernen versehen. Die Schaltung der Hochspannungsteile dieser Transformatoren erfolgt durch dieselbe bekannte Dessauer-Schaltung mit den sogenannten Beanspruchungsorganen, deren Verwendung gleiche Sicherheit gegenüber Durchschlägen der Isolationsmaterialien gewährleistet. Somit ist der Apparat für sehr hohe Spannungen im Dauerbetrieb geeignet und für eine Leistung von 250000 Volt und 20 MA. dauernd sicher. Die Verwendung von Transformatoren mit geschlossenen Eisenkernen hat gegenüber Induktionsspulen einen erheblichen Vorteil insofern, als bei verschiedenen Belastungen des Apparates ein Spannungsverlust infolge von Streuungen der magnetischen Kraftlinien nur in ganz geringem Maße auftreten kann. Die noch vorhandene geringe Streuung wird durch eine besondere Anordnung einer Schubwicklung auf ein nicht zu berücksichtigendes Maß heruntergesetzt.

Der Stromverbrauch des Neo-Intensiv-Apparates ist gegenüber früheren Konstruktionen günstiger insofern, als der Wirkungsgrad eines eisengeschlossenen Transformators bedeutend höher ist als der

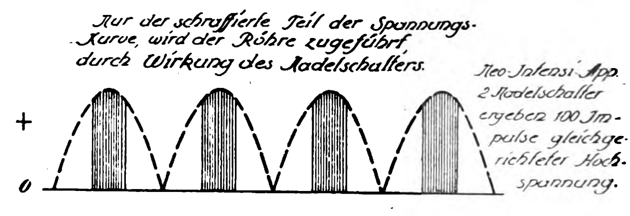


Fig. 4.

einer Induktionsspule. Für eine Bestrahlung mit 4 MA. und bei der Härte, die ich verwende, gebraucht der Apparat nur 8 Ampère und 220 Volt aus dem Stadtnetz. Bei höheren MA.-Zahlen steigt natürlich der Stromverbrauch, aber der gute Wirkungsgrad bleibt erhalten.

Es tritt bei dem Neo-Intensiv-Apparat besonders hervor, daß man gegenüber früheren Konstruktionen alles getan hat, die Röhren zu schonen und ihre Lebensdauer zu verlängern. So ist eine wichtige Neuerung in der Hochspannungsleitung angebracht, die sogenannte Ausgleichsspule (Abb. 5), welche möglichst nahe an der Röhre in die Hochspannungsleitung eingeschaltet ist. Die Spule hat eine besondere Wirkung insofern, als sie bei Ionenstößen in der Röhre diese vom zu hohen Anstieg des Stromes schützt und plötzliche Spannungs- oder Stromwellen vor der Röhre auf ein kleines, unschädliches Maß reduziert. Die Spule vermeidet auch das Entstehen von Hochfrequenzschwingungen und gleicht entstehende Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung an der Röhre aus, die ja bekanntlich durch die Kapazität an der Hochspannung entstehen kann. Die angewendeten Mittel zur Röhrenschonung gestatten es jetzt, die bekannten Coolidge-Therapieröhren mit Spannungen von 180000 bis 200000 Volt an der Röhre und 4 MA pro Röhre dauernd zu betreiben. Die höhere Belastbarkeit der Röhre erzielt eine erhebliche Abkürzung der Bestrahlungszeit und scheint mir das zu sein, was zurzeit am eindringlichsten durch die Therapeuten von der Technik gefordert werden muß.

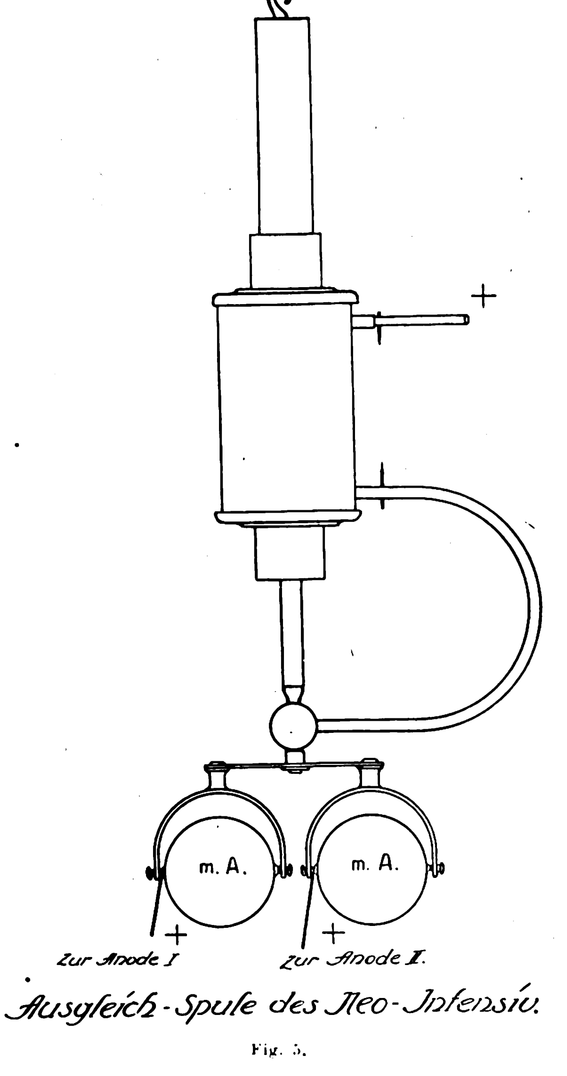


Fig. 5.

Die Technik arbeitete lange Zeit dahin, ihre Instrumentarien in erster Linie für sehr hohe Spannungen und die damit zu erzielenden Strahlenhärten auszuarbeiten. Was jedoch die Härte betrifft, mit der ich bestrahlen möchte, so scheint mir bereits bei 190—200 kV. das Optimum erreicht zu sein. Aus meinen Untersuchungen glaube ich schließen zu können, daß Strahlen von noch größerer Härte keine größere biologische Wirkung hervorrufen, denn es steht fest, daß weiche Strahlung gegenüber harten Strahlen für die gleiche Quantität der absorbierten Energie eine stärkere biologische Wirkung hervorrufen.

Vom klinischen Standpunkt aus bedeutet aber die größere Belastbarkeit der Röhre einen sehr großen Gewinn, da mit ihr eine Abkürzung der Erythemzeit und damit eine Abkürzung der Gesamtbestrahlungszeit erzielt wird. Dadurch ist es möglich, die Bestrahlung viel schonender zu gestalten, als bisher.

Meine Messungen haben gezeigt, daß die Steigerung der Belastung von 2 auf 4 MA. (bei Einröhren-Betrieb) beim Neo-Intensiv-Apparat bei gleicher Strahlenhärte die Erythemzeit mehr verkürzt als im Verhältnis von 2 : 1. Ich fand bei meinem Apparat ein Verhältnis der Intensität von 1 : 2,2, wie aus dem zweiten Teil der Tabelle zu ersehen ist.

Bei der gewählten Einstellung der Apparatur auf 190 kV. und 4 MA. erreichte ich bei einem 8 × 10 cm-Feld die Erythemdosis in 21 Minuten, gemessen bei 23 cm Hautabstand. Dabei ist die Filtrierung 1,0 Zink + 1 Aluminium. Es wird eine Strahlung erzeugt mit einer Abschwächung von 13,5 % pro cm Wasser, oder ein μ (Wasser) von ungefähr 0,149 (elektroskopisch gemessen).

Von den technischen Ausführungen des Apparates in bezug auf den Reguliermechanismus ist besonders zu erwähnen, daß durch die Art der Reguliervorrichtung erreicht werden konnte (was auch sehr erwünscht ist), daß bei verschiedenen Belastungen der Röhre bei ein und demselben Ausschlag des Kilovoltmeters dieselbe Spannung an der Röhre liegt und somit auch die Härte der Strahlung bei verschiedenen Belastungen der Röhre entsprechend der Kilovoltmeterstellung konstant bleibt. Dies geht aus dem ersten Teil der Tabelle hervor.

Der Neo-Intensiv-Apparat ist ausgebaut für einen Zweiröhrenbetrieb. Die Röhren werden bei dieser Betriebsart parallel geschaltet und erhalten stets die gleiche Spannung. Es empfiehlt sich jedoch, bei Ein- oder Zweiröhrenbetrieb eine Bestimmung der Strahlenhärte und Intensität für den einen und den anderen Fall. Es sei besonders erwähnt, daß der Reguliermechanismus so vorgesehen ist, daß ein Anlassen der Röhren mit kleiner Spannung erfolgen und das Heraufarbeiten der Spannung ohne Unterbrechung des Röhrenstromes bewerkstelligt werden kann; somit ist eine schnelle Betriebsbereitschaft und Röhrenschonung gesichert.

Infolge des großen Einstellbereichs des Neo-Intensiv-Apparates, auch für kleinere Spannungen, ist dieser auch geeignet für jede Art von diagnostischen Durchleuchtungen und Aufnahmen. Es ist mir sogar gelungen, die schwierigen Schwangerschaftsaufnahmen anzufertigen, was den Wert des Apparates noch um ein Beträchtliches erhöht.

1. Elektroskopmessungen am Neo-Intensiv-Apparat.

A. E. G.-Coolidgeröhre Nr. 3669, Type II.

Abschwächungsmessungen.

	Strahlung I: 1,0 Zn + 1,0 Al. 38 Skalenteile am Kilovoltmeter = 190 Kilovolt max.
2 MA.	$t^0 = 23$, $t^{10} = 37,5$; $t^{10} : t_0 = 1,63 = 13,5\,\%$ Abschwächung pro cm H_2O.
4 MA.	$t^0 = 10,5$, $t^{10} = 17$; $t^{10} : t_0 = 1,62 = 13,5\,\%$ Abschwächung pro cm H_2O.
	Strahlung II: 0,5 Zn + 1,0 Al. 33 Skalenteile am Kilovoltmeter = 180 Kilovolt max.
2,5 MA.	$t^0 = 23,3$, $t^{10} = 43,5$; $t^{10} : t_0 = 1,85 = 15\,\%$ Abschwächung pro cm H_2O.
4 MA.	$t^0 = 14,8$, $t^{10} = 27,2$; $t^{10} : t_0 = 1,83 = 15\,\%$ Abschwächung pro cm H_2O.

2. Verhältnis der Intensitäten.

Strahlung I:	2 MA. : 4 MA.
	$\frac{1}{23} : \frac{1}{10,5} = 1 : 2,2.$
Strahlung II:	2,5 MA. : 4 MA.
	$\frac{1}{23,3} : \frac{1}{14,8} = 1 : 1,58.$

Münchener ärztliche Röntgenvereinigung.

Sitzung vom 8. Februar 1923.

Kaestle (München): **Ein Beitrag zur Kenntnis der Duodenalperistaltik und des Massentransportes im Duodenum.** Die röntgenpathologischen Veränderungen am Duodenum haben in den letzten Jahren vielfache Bearbeitung gefunden; dabei ist die Röntgenphysiologie dieses Darmteiles, die Kenntnis der Art des Massentransportes, in ihm noch unvollkommen.

So kann es uns nicht wundern, wenn man bei Durchsicht der Literatur gelegentlich röntgenologische „Ulkuszeichen“ beschrieben findet, die mit einem Ulkus nichts zu tun haben und als Ulkussymptome nur der ungenügenden Kenntnis des normalen Duodenums im Röntgenbilde ihre Entstehung verdanken. Was wir über das normale Duodenum bisher wußten, findet man in den Büchern von Stierlin und Chaoul, von Schlesinger, Aßmann und in Forssells Kapitel im Leitfaden der Röntgenologie von Gerhartz. Ich verweise darauf.

G. Schwarz, Holzknecht, Lewis, Gregory, Cole, Lester-Leonard, George und Gerber, Haudek, Freud, Akerland, Schinz, David u. a. haben sich mit der Röntgenanatomie des Duodenums beschäftigt.

Als vielfach nicht eingehaltene technische Grundbedingungen für die Möglichkeit erschöpfender röntgenologischer Beobachtung des Magendarmkanals und besonders des Duodenums betrachte ich die Verwendung trinkbar flüssiger, nicht sedimentierender Kontrastmittelgemische und die Untersuchung im Stehen und in Bauchlage unter Drehung des Untersuchten nach links und rechts — je nach Lage und Bau des Duodenums.

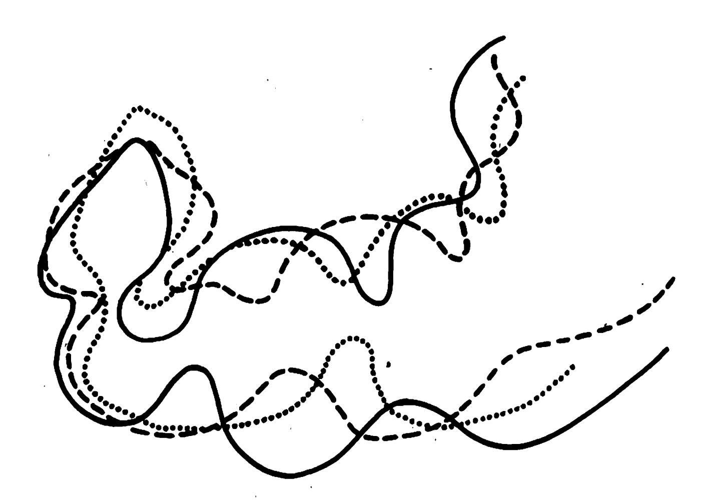


Bild 1

zeigt 3 Einzelphasen aus dem Bioröntgenogramm eines magengesunden 36 jährigen Mannes.

Der Bewegungsablauf des Magens dauerte 24 Sek. Die gewählten 3 Phasen liegen zeitlich jeweils 7 Sekunden auseinander. Die Aufnahme erfolgte in Bauchlage bei dorso-ventralem Strahlengang auf der Höhe des Inspiriums. Wiedergegeben sind die Bilder nach der Methode der Serienpausen von Kaestle, Rieder und Rosenthal. Der Bulbus duodeni entleerte sich während der Beobachtungszeit nicht in das Duod. descend.; er hatte bald mehr runde, bald lang ovale Form. Die Randlinien waren stets scharf. Die Bewegungsvorgänge am Magen zeigt das Bild deutlich.

Die trinkbar flüssigen, nicht sedimentierenden Kontrastmittelgemische habe ich seinerzeit in der Röntgenologie eingeführt und auf deren Vorzüge mehrfach hingewiesen. Seitdem haben trinkbar flüssige Gemische mit verschiedenen Emulgenzien und als kolloidale Lösungen allgemein Anerkennung gefunden. Die Untersuchung Magen-Darmkranker in Bauchlage, die ursprünglich üblich war (Goldammer u. a.) wurde später zugunsten der Untersuchung im Stehen verlassen. Die früheren Röntgenogramme in Bauchlage waren Zeitaufnahmen und vermochten unseren diagnostischen Bedürfnissen nicht zu genügen; die Durchleuchtungstechnik war noch unvollkommen, die Schirmbilder stumpf und undeutlich. Auf die Wichtigkeit systematischer Durchleuchtungen Magen-Darmkranker im Stehen und in Bauchlage, unter Anwendung modernster Technik und auf die Bedeutung von in Bauchlage aufgenommenen Bioröntgenogrammen bzw. Serienbildern habe ich als erster erneut hingewiesen. Etwa gleichzeitig machte Cole in Amerika seine Serienaufnahmen, zu denen er durch die Bioröntgenographie von Kaestle, Rieder und Rosenthal die Anregung empfangen hatte.

In Bauchlage ist die Füllung des Magenduodenums unter Berücksichtigung der geforderten Bedingung — in allen Teilen gut — ausreichend zur Beobachtung aller physiologischen und meist auch pathologischen Verhältnisse.

Druck auf das Duodenum von außen — etwa zur Verbesserung der Füllung — auf Leib (Holzknecht) oder Wirbelsäule (Chaoul) verbietet sich, wenn man die Beobachtung normaler Duodenalbewegungen beabsichtigt. Die Füllung des Duodenums durch Inhaltsstauung in ihm mit dem Einhornschen

Dilatator (Cole) oder die Einführung von Kontrastmassen ins Duodenum mit der Duodenalsonde (David) führt nicht zur Beobachtung von Normalbewegungen. Bestimmte Eigenarten der Lage des Duodenums im ganzen oder in einzelnen Teilen machen seine Darstellung — man mag die Untersuchten lagern wie man will — gelegentlich unmöglich.

Zuverlässigste Kenntnis von Bewegungsvorgängen nicht nur in der Röntgenologie verdanken wir der Kinematographie, der Analyse von Bewegungsvorgängen durch Betrachtung der Einzelphasenbilder der Bewegung.

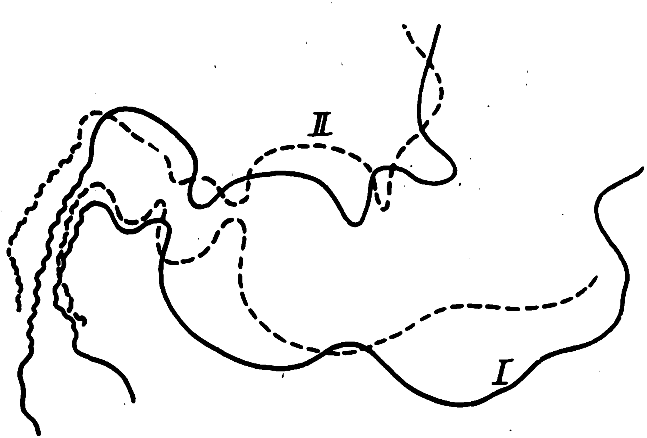


Bild 2

entstammt dem Bioröntgenogramm eines magengesunden Mannes von 25 Jahren. Aufnahme- und Wiedergabetechnik wie bei Bild 1.

Man erkennt die Bewegungsvorgänge an Magen und Duodenum: Pylorus und Bulbus duodeni sind auf Phase II kontrahiert, der obere Teil des Duoden. desc. erscheint weiter infolge starker Füllung. Phase I zeigt den oberen Teil des Duod. desc. kontrahiert, den unteren Teil erweitert und stärker gefüllt. Die Verengerung des Bulbus duoden. ist konzentrisch um die Bulbuslängsachse erfolgt.

Zur sinnfälligen Darstellung von Bewegungsvorgängen am Magen-Darmkanal hat sich besonders die Methode der Serienpausen nach Kaestle, Rieder und Rosenthal bewährt. Bei dieser Methode werden bekanntlich Pausen nach einzelnen Phasenbildern von Bioröntgenogrammen unter Anwendung von Kennmarken übereinandergepaust. Mißdeutungen des Bewegungsvorganges sind bei Anwendung dieser Methode ausgeschlossen.

Unsere Armut macht uns die Anwendung der Kinematographie in der Röntgenologie heute unmöglich. Die im folgenden zu beschreibenden Bewegungsvorgänge am und im Duodenum wurden schon vor zwölf Jahren erstmals und später wiederholt von mir bioröntgenographisch dargestellt. Die gleichen Vorgänge habe ich späterhin im Schirmbild und mit Hilfe einzelner Serienplatten immer wieder beobachtet; bisher ungesehene Vorgänge nimmt man bekanntlich häufig dann wahr, wenn man auf sie irgendwie einmal deutlich hingewiesen worden ist. Auch Cole hat Serienaufnahmen des Magens und Duodenums im

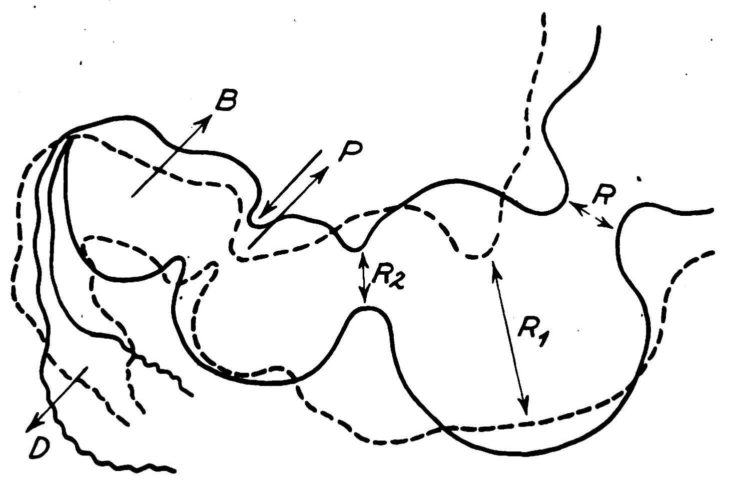


Bild 3

eines magendarmgesunden Mannes. Die Bilder sind Pausen nach 2 Phasen aus dem Bioröntgenogramm, das am 16. 7. 17 aufgenommen wurde. Die Aufnahme erfolgte bei dorso-ventralem Strahlengang in Bauchlage, auf der Höhe des Inspiriums, bei Atemstillstand. Der Bewegungsablauf am Magen (Peristole) dauerte 24 Sekunden.

Phase I (ausgezeichnet) und Phase II (gestrichelt) liegen zeitlich 11 Sekunden auseinander. Man sieht das Pylorusspiel und Formveränderungen des Duodenums. Der Bulbus duodeni hat sich wie bei Bild 2 zur Längsachse zirkulär kontrahiert, die retrobulbäre Abschnürung am Duodenum hat sich gelöst. Das in Phase I kontrahierte Duodenum descend. erscheint in Phase II in seinem oberen Teil erweitert und gefüllt, unten verengert. Auf den Originalplatten sind die Kerkringschen Falten deutlich. Die Klarheit der Bilder erübrigt weitere Beschreibung. Wiedergegeben sind die Bilder nach der Methode der Serienpausen von Bioröntgenogrammen nach Kaestle, Rieder und Rosenthal.

R—R_2 = Ringwellen. B = Bulbus duodeni.
P = Pylorus. D = Duoden. descend.

Stehen und in Bauchlage bei dorso-ventralem Strahlengang hergestellt und für die Morphologie der normalen und pathologischen Duodenums Hervorragendes geleistet. Man findet in seiner Arbeit und seinen Bildern Wesentliches vom meisten, was späterhin auf diesem Gebiete immer wieder neu entdeckt und neu benannt wurde.

Die Darstellung und Analyse von Normalbewegungsvorgängen findet man bei Cole nicht.

Die Anatomie — auch die Röntgenanatomie — des Duodenums muß hier als bekannt vorausgesetzt werden. Nur Wesentliehes sei — soweit es nötig ist — hervorgehoben.

Die Röntgenanatomie des Duodenums sagt uns, daß man von einer Normalform und Lage des Duodenums mit den gleichen Einschränkungen sprechen kann, wie von einer Normalform und Lage des

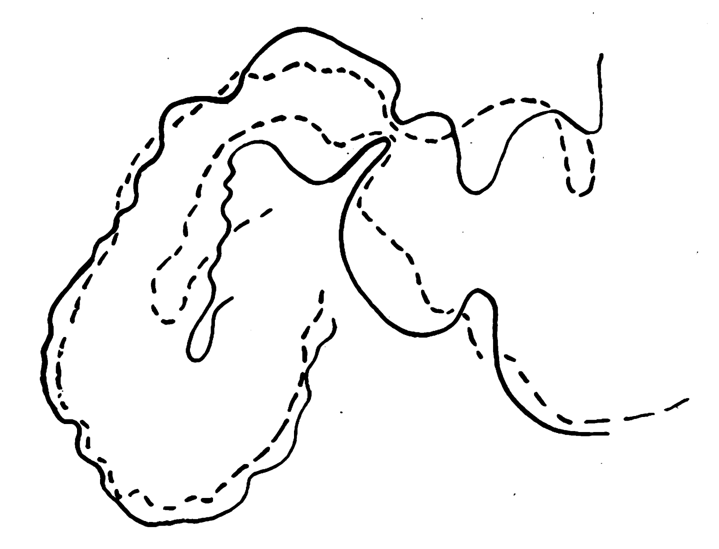


Bild 4.

Gleicht im Gesamtverhalten sehr den Bildern 2 und 3.

Zeitabstand der Bilder 9 Sekunden. Aufnahme- und Wiedergabeart wie bei den früheren Bildern.

Phase I ausgezogen.
Phase II gestrichelt.

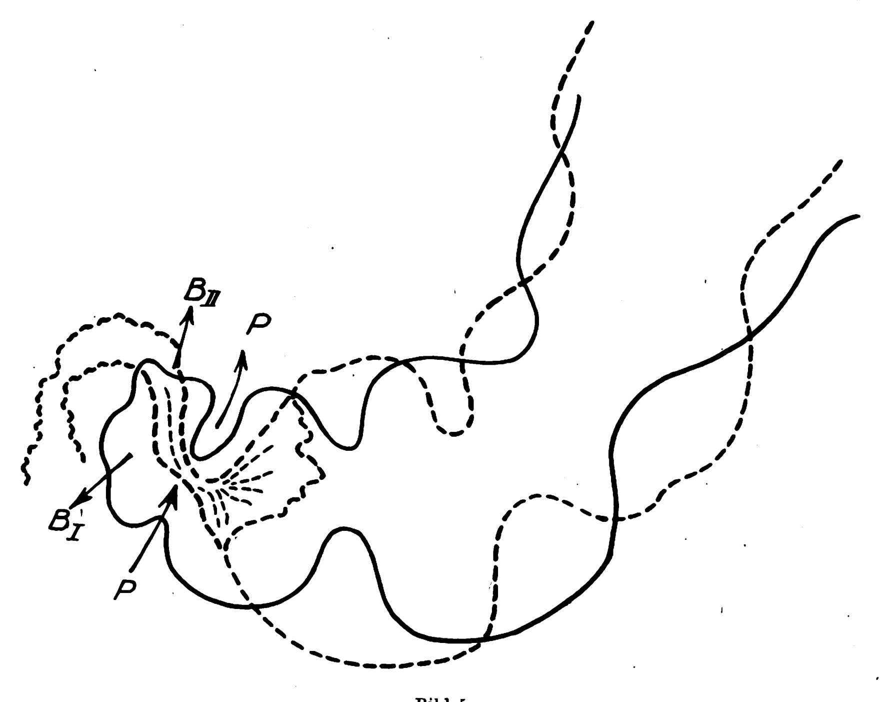


Bild 5

eines 30jährigen magengesunden Mannes. Aufnahme- und Wiedergabetechnik wie bei den früheren Bildern. Zeitlicher Abstand der beiden Bilder und der beiden Phasen 18 Sekunden. In Phase I (—) ist der Pylorus offen, der Bulbus duoden. weit. In Phase II (- -) Pylorus und Bulbus duoden. kontrahiert, die Kontrastmassen aus dem Bulbus in den oberen Teil des Duod. desc. übergetreten. Die Kontraktion — offenbar zylindrisch-konzentrisch zur Bulbuslängsachse — stellt späteres Stadium des Vorgangs dar, der in den Bildern 2–4 früherer Stadien dargestellt ist.

Magens. Geschlecht und Alter, Bau des Körperstamms und der Eingeweide, Raum in der Bauchhöhle, Ernährungszustand, Körperlagestellung und -haltung beeinflussen Form und Aussehen des Duodenums — wenigstens seiner obersten Teile — wie beim Magen. Das Duodenalbild ist als das eines Muskelschlauches teilweise mit gefaltetem Innenrohr — vom Füllungszustand abhängig, als eines beweglichen und sich bewegenden Gebildes auch von der jeweiligen Phase der Bewegung. Selten — und nur unter pathologisch starren Verhältnissen — kennzeichnet ein einzelnes Zustandsbild das Duodenum. Unser Urteil hat sich aufzubauen auf der Kenntnis der funktionellen Zustandsänderungen des Duodenums — wie beim Magen — und nicht auf dem Aussehen eines Einzelphasenbildes. Die Lage der einzelnen Duodenalteile ist verschieden. „Rinderhornmägen“ lassen den oberen Duodenalteil mehr horizontal oder leicht schräg nach rechts oben und hinten oder vorn verlaufen; Angelhakenmägen mehr oder weniger steil nach rechts hinten oder vorn oben. Das Duodenum als Ganzes läuft etwa hufeisenförmig um den Pankreaskopf. Der Übergang des oberen in den absteigenden mittleren Teil erfolgt in individuell wechselnd weitem Winkel, an dem die wesentlichst tragende Aufhängung als Ligam. hepatogastro-duodenale angreift. Der obere Duodenalteil ist passiv beweglich wie der distale Magenteil, schlecht oder nicht beweglich meist der absteigende und untere (horizont. infer.). Der Verlauf mittlerer und unterer Duodenalteile ist wiederum individuell, die distale Grenze beider röntgenologisch nur willkürlich anzugeben. Spielarten im Verlauf des Duodenums, Schlingenbildungen sind bekannt. Diagnostisch der weitaus wichtigste Duodenalteil ist der proximale. An ihm findet man 99 % aller Duodenalveränderungen.

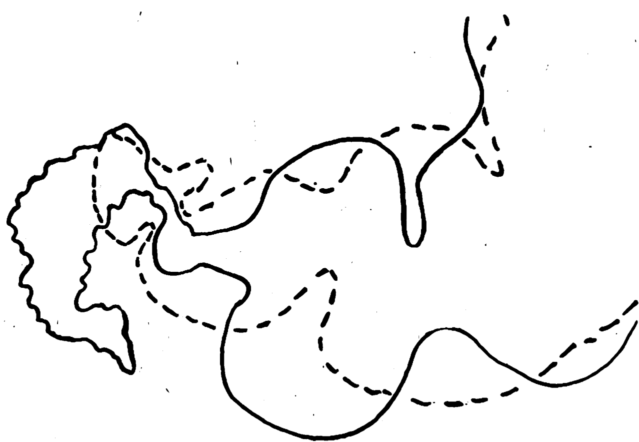


Bild 6.
Ähnlich dem Verhalten der dargestellten Bewegungsvorgänge Bild 5.
Das eine Mal sind Pylorus und der proximale Teil des Bulbus duodeni kanalförmig eng bei gefüllten oberen Deszendensteilen; das andere Mal ist eine regelrechte Bulbusbildung dargestellt.



Bild 7.
Serienpausen nach 3 Phasenbildern, die zeitlich jeweils 8 Sekunden auseinanderliegen.
Phase I (ausgezogen) zeigt einen distal sich verjüngenden Bulbus. In Phase II (gestrichelt) sieht man eine intrabulbäre Einschnürung, die Hammerform proximaler Bulbusteile und die beginnende Füllung des Duodenum descend. Phase III (gepunktet) stellt die Wiederentfaltung und Füllung abgeschnürt gewesener Bulbusteile dar, während die distalsten Teile des Bulbus noch kontrahiert sind.
Bei Phase I Pylorus geöffnet, bei Phase II Pylorus enger, bei Phase III Pylorus geschlossen.

Wenn man nach Röntgenbildern die Ampulle des Duodenums als „Kappe“ beschrieb, von „Halbmond“-, „Dreieck“-, „Zipfel“- oder „Bischofsmützenform“ sprach, so werden diese Formangaben höchstens Einzelphasenbildern gerecht. Die Projektionsverhältnisse sind bei diesen Schilderungen meist nicht genügend berücksichtigt und das Bild zu wenig plastisch gesehen. Ebenso willkürlich wie die Formschilderungen sind vielfach die Größenangaben. Die Ampulle des Duodenums kann im Zustand periostolischer Erschlaffung die Weite distaler Magenteile im gleichen Zustand erreichen. Die Ampulle hat bekanntlich keine Kerkringschen Falten, die erst im Duod. desc. auftreten. Wohl sieht man gelegentlich auf guten Momentbildern Schleimhautlängsfalten aus dem Magen sich in die Ampulle duoden. durch den Pylorus hindurch erstrecken. Eine den vielseitigen Anforderungen angepaßte Untersuchungstechnik ist erste Be-

dingung zur Gewinnung klarer Erkenntnisse. Die bisherigen Schilderungen der normalen Duodenalbewegungen werden dem — zwar nicht regelmäßigen, aber doch nicht selten vorkommenden — Reichtum an Bewegungen, wie ich sie zu beobachten und teilweise kinematographisch darzustellen in der Lage war, nicht gerecht.

Bei Vornahme der Untersuchung trinkt der Kranke während der dorso-ventralen Durchleuchtung im Stehen den flüssigen, nicht sedimentierenden Kontrastbrei. Ich verwende häufig zur Darstellung des Duodenums das unverdauliche Kontrastmittel-Bolusgemisch in bekannter Zusammensetzung. Auch Tragant und ähnliche magenunverdauliche Emulgensien sind anwendbar. Schon während der ersten Schlucke beobachtet man am Magen und Duodenum häufig wesentliche Vorgänge. Die Arbeit der Regio praepylorica, besonders aber des Pylorus und Duodenums werden vollständig übersichtlich erst in Bauchlage — unter Umständen unter Drehung des Untersuchten nach halblinks oder halbrechts.

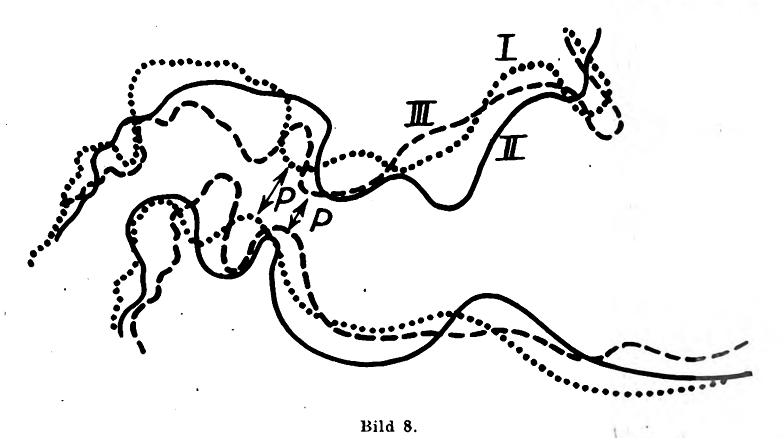


Bild 8.

Am auffallendsten an diesem Bilde ist das Auftreten einer intrabulbärer Einschnürung in Phase III, die unter peristaltischem Weiterwandern und tonischer Kontraktion distal gelegener Bulbusteile zur Entleerung dieser Teile führte. Die Fortsetzung dieser Serie zeigte die Wiederentfaltung der kontrahiert gewesenen Teile vom proximalen Bulbus her, bei offenem Pylorus.

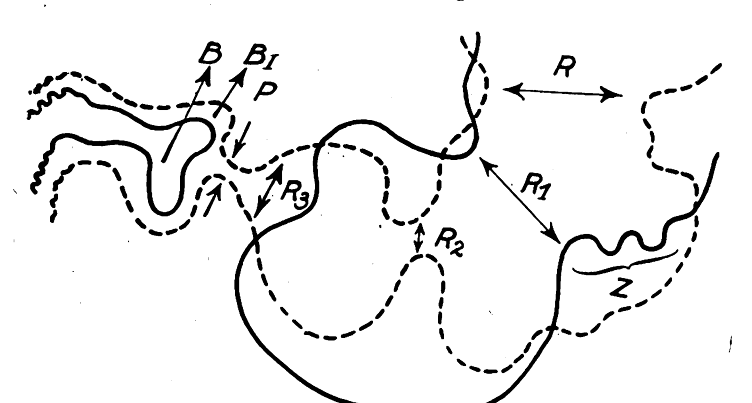


Bild 9.

Die beiden, zeitlich 11 Sekunden auseinanderliegenden Phasenbilder zeigen das Fortschreiten der Ringwelle am Magen, die Kontraktion präpylorischer Magenteile und des Pylorus von Phase I (gepunktet) zu Phase II (ausgezogen). Der proximale Duodenumteil ist — ohne Formveränderung im ganzen — enger geworden.

Bei Bauchlage ist der Untersuchte unter Brust und Becken gestützt; der Bauch liegt der Unterlage leicht, ohne nennenswerten Druck auf. Nur selten wird Druck auf den Bauch durch Lagerung auf einen nach Wunsch unterzuschiebenden Luffabausch bei Untersuchung pathologischer Verhältnisse wünschenswert. Leichter Druck und schwache Füllung bringt oft — besonders im Gebiete der Wirbelsäule — die Schleimhautstruktur wundervoll zur Darstellung. Die röntgenographische Aufnahme — auch die Bioröntgenographie — erfolgt in der bei der Durchleuchtung als besten erkannten reinen oder schrägen Bauchlage in Apnö bzw. auf der Höhe des Inspiriums.

Holzknecht hat bekanntlich darauf aufmerksam gemacht, daß Teile der ersten Schlucke der Kontrastmischung den Magen unverweilt durch den Pylorus verlassen können; der Pylorus kann offenstehen. Mit zunehmender Füllung wird das Pylorusspiel deutlicher. Im Verlauf der Verdauungs- bzw. Entleerungszeit — denn die Entleerung beginnt normalerweise sofort mit der Einführung von Kontrastbrei — wechselt die Weite und Öffnungszeit des Pylorus. Er kann gelegentlich auch normalerweise fast die größtmögliche Weite des periostolisch erschlafften distalen Magenteiles auf kurze Zeit erreichen.

Ein eindeutig gesetzmäßiges Verhalten zwischen Öffnungszeit und Öffnungsweite des Pylorus und dem Stande der fortschreitenden — früher falsch „Sphinkter Antri" genannten — tiefen Ringwelle und den Tonusschwankungen der Regio praepylorica des Magens war ich bei meinen eingehenden und zahlreichen Untersuchungen bisher nicht in der Lage festzustellen. Der Pylorus kann mehr oder weniger weit offen oder geschlossen sein bei weiter Regio praepylorica und weiter Entfernung der Ringwelle von ihm; ein andermal verengt er sich mit der tonischen und peristaltischen Verengerung der Regio praepylorica oder öffnet er sich unter tonischer Kontraktion distaler Magenteile und herankommender Ringwelle; scheinbar das häufigere Vorkommnis. Nicht selten bleibt der Pylorus während der Verarbeitung der Kontrastmahlzeit für eine oder mehrere Peristolen geschlossen. Diese Beobachtung machten Kaestle, Rieder und Rosenthal bekanntlich schon bei ihren ersten kinematographischen Magenuntersuchungen. Die Funktion der bewegten Regio pylorica ist dann lediglich eine Durchmischung des Inhaltes besonders distaler Magenteile. Auf Kinematogrammen und bei der Schirmbeobachtung sieht man gelegentlich das zentrale Zurückprallen der von der peripher pyloruswärts fortschreitenden Ringwelle vorgetriebenen Kontrastmassen vom verschlossenen Pylorus, den retrograden Transport im Magen. Dies Zurückprallen und Zurückströmen zentraler Kontrastmassen bei peripher distal fortschreitender Ringwelle ist ein normaler Vorgang.

Seltener bleibt bei völlig Magengesunden der Pylorus während mehrerer Peristolen offen im Laufe der Verarbeitung einer Kontrastmahlzeit. Die von mir erstmals beobachteten und dargestellten Bewegungsvorgänge am und im Duodenum will ich im folgenden kurz zusammenfassen und das Beschriebene durch Röntgenogramme und Pausen nach solchen belegen. Bei geringer Füllung und Untersuchung in Bauchlage kommen die Schleimhautfalten des Magenduodenums häufig in prachtvoller Weise zur Darstellung. Man sieht auf den Bildern ein System von Falten in der Magenlängsachse pyloruswärts verlaufen. Einzelne Falten reichen manchmal durch den Pylorus hindurch in den Bulbus duodeni. Die Längsfalten gabeln sich teilweise auf, verlaufen spiralig. Nichts anderes als schräg oder horizontal orthoröntgenograd getroffene Teile solcher spiraligen Schleimhautfalten ist die Zähnelung der großen Kurvatur. Auf seiten der kleinen Kurvatur beobachtet man diese Zähnelung weniger deutlich. Die Längsfalten bilden ein System — wenn man so will — von „Magenstraßen", die der Speiseleitung dienen können. Ein Beweis für das Vorkommen einer Magenstraße im Sinne von Retzius ist röntgenologisch **nicht** zu erbringen; im Gegenteil. Die spiraligen und mehr oder weniger horizontal verlaufenden Teile der Falten bewirken eine Verzögerung im distalen Weitertransport bei Füllung des Magens. Die Anordnung der Schleimhautfalten im Magen und des Bulbus duodeni steht in interessantem funktionellen Gegensatz zu den senkrecht zur Darmlängsachse stehenden Kerkringschen Falten vom Duod. desc. nach abwärts. Der Vorgang der Magenfüllung war im Stehen und Liegen bei dorso-ventralem und ventrodorsalem Strahlengang erschöpfend beobachtet worden. Nach Füllung des Magens mit 400 ccm wurde die Beobachtung in Bauchlage — unter Drehungen der Untersuchten nach halblinks und halbrechts — bei ventro-dorsalem Strahlengang weiter beobachtet. Die Peristolen des Magens verliefen bei einer bestimmten Person in bekannter Weise. Der Pylorus stand während einer kinematographisch dargestellten Peristole von 23 Sekunden Gesamtzeit für 12 Sekunden wechselnd weit offen. Der Bulbus duodeni füllte sich und ließ einen kleinen Teil seines Inhaltes sofort ins desc. übertreten. Die Hauptmasse des Inhalts blieb im Bulbus zurück. Der Bulbus hatte jetzt etwa die Form einer stumpfen Pyramide, deren Spitze zur Abgangsstelle des Duod. desc., deren Basis zum Magen gerichtet war. Nach wenigen Augenblicken setzte etwa in der Mitte des Bulbus duod. eine konzentrische, den Bulbus fast ganz unterteilende Einschnürung ein, die — unter gleichzeitiger tonischer Kontraktion distaler Bulbusteile — peristaltisch orthograd weiterlief und die Kontrastmassen des Duod. desc. entleerte. Der proximale Duodenalteil zeigte bei Auftreten der intrabulären Ringwelle zunächst Hammerkopfform, wurde dann mit zunehmender Entleerung distaler Bulbusteile wieder mehr rund bzw. pyramidenförmig, indem die Kontrastmassen, die sich wieder entfaltenden distalen Bulbusteile füllten, nicht selten unter Nachströmen neuer Massen durch den mehr oder weniger weit offenen Pylorus.

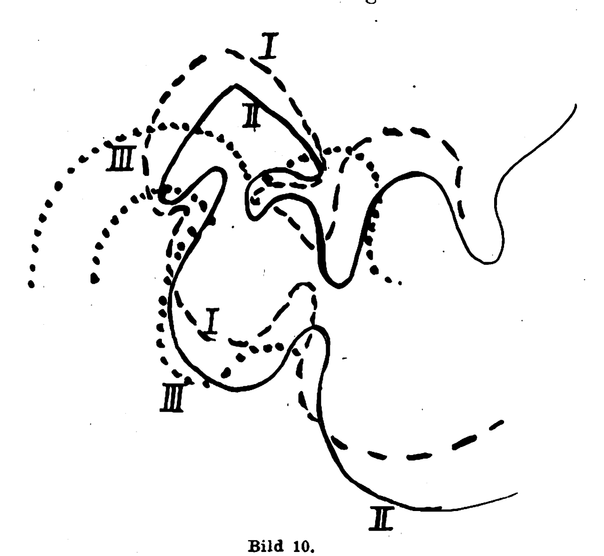


Bild 10.

Auf diesen 3 je 7 Sekunden zeitlich auseinanderliegenden Phasen einer Bulbusbewegung fällt die völlige Deformation des Bulbus zu einem schlauchförmigen Rohre auf.

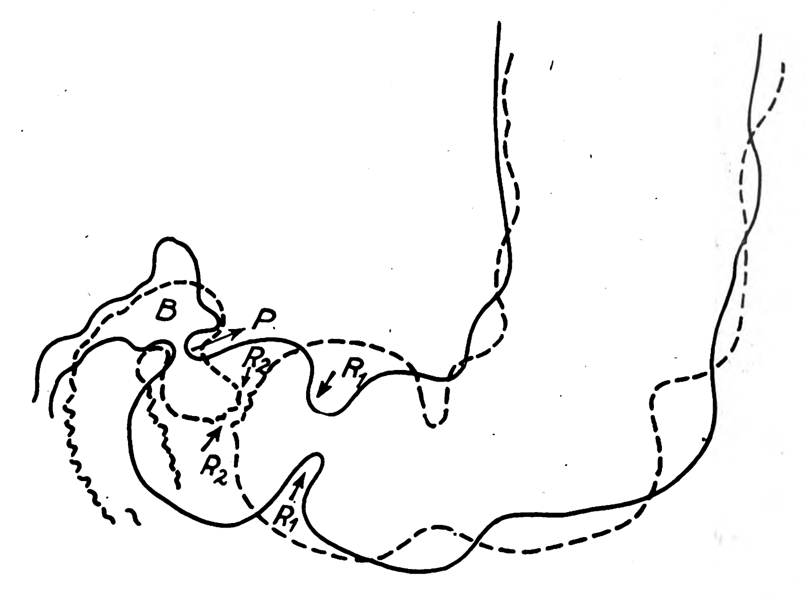


Bild 11.

Aufnahme und Wiedergabetechnik ist die mehrfach beschriebene. Die beiden Phasenbilder liegen zeitlich 11 Sekunden auseinander.

In Phase II ist — gegenüber Phase I — die Kontraktion des Bulbus zu einem schlauchförmigen Gebilde dargestellt.

Der Vorgang in dieser Weise ist nicht selten zu beobachten.

Ein andermal aber läuft die intrabulbär auftretende Einschnürung nicht weiter; sie bleibt an Ort und Stelle ihrer Anlage stehen und nur der distale Duodenalteil kontrahiert sich peristaltisch oder tonisch kanalförmig von der Einschnürung distal zum Übergang ins Duod. desc. Manchmal kontrahiert sich nach Anlage der Einschnürung nicht der distale sondern der proximale Duodenalteil unter Rücktransport der Kontrastmassen in den Magen der den offenen Pylorus, ein allerdings selten zu beobachtender Vorgang.

Endlich löst sich manchmal die intrabulbäre Einschnürung wieder und der kugelige oder pyramidenförmige Bulbus kontrahiert sich peristaltisch oder tonisch konzentrisch vom Pylorus her distal. Die Peristaltik erfolgt manchmal so rasch, daß die Bewegung gleichzeitig überall im Bulbus einzusetzen scheint. Diesen Ablauf der Bulbusentleerung beobachtete ich häufig. Retroperistaltik und retrograden Transport von der retrobulbären Einschnürung her gegen den Pylorus beobachtete ich bei anscheinend magendarm gesunden Versuchspersonen einige Male.

Wenn man die Vorgänge am Bulbus duodeni mit denen im distalen Magenteil vergleicht, dann erkennt man manche prinzipielle Ähnlichkeiten. Aber am Magen vollziehen sich die Veränderungen gesetzmäßig einförmiger, wieder und immer wieder, bei mehr wechselndem Verhalten des Bulbus duodeni.

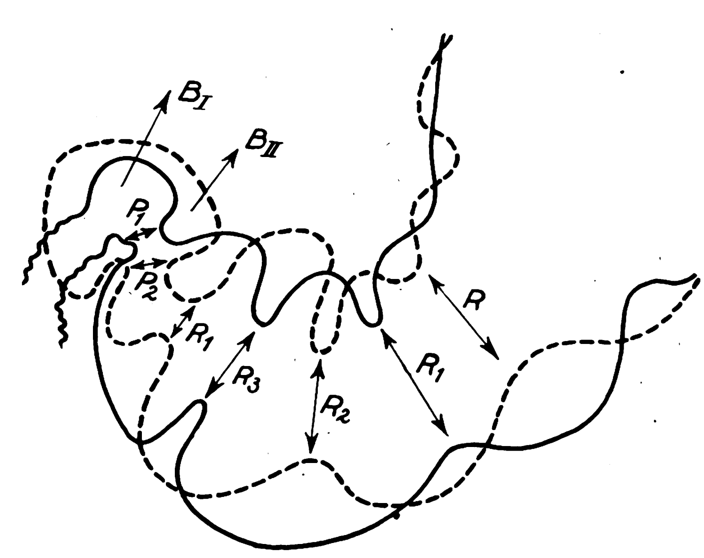


Bild 12.

Die beiden, zeitlich 11 Sekunden auseinanderliegenden Phasenbilder zeigen das Fortschreiten der Ringwelle am Magen, das Verhalten des Pylorus, die konzentrische Kontraktion des Bulbus duodeni und den Übertritt der Massen in das Duodenum descend. deutlich.

Es ist selbstverständlich, daß bei Beurteilung der Gestaltsveränderungen des Bulbus duodeni auf die Projektionsverhältnisse, den Einfluß der Atmung, den Konzentrationszustand der Bauchdecken u. dgl. zu achten ist. Bei offenem Pylorus fördert tiefes Inspirum — ebenso wie Druck auf den Magen — den Massenübertritt.

Manchmal ist der Bulbus duodeni verhältnismäßig untätig: er kann während mehrerer Magenperistolen ruhen, 40 u. 60 Sekunden bei noch vollem Magen.

Das Duoden. desc. wird von den Kontrastmassen nach Entleerung des Bulbus duoden. in Form eines gezackten Bandes durcheilt, das etwa im unteren Teil des desc. oder im unteren Horizontalteile des Duod. Halt macht, manchmal auch zu einem Klumpen zusammenläuft. Nach kurzem Anhalten löst sich dann die Einschnürung vor dem distalen Teil der Kontrastmasse und das gezackte Band läuft unter Peristaltik der es enthaltenden Duodenalteile weiter und verschwindet hinter dem Magen im Jejunum. Ein andermal erfaßt — auch ohne Bestehen eines Hindernisses distal vor dem Kontrastbrei — Retroperistaltik die Massen und treibt sie gelegentlich bis in den Bulbus zurück.

Ein drittesmal endlich setzen um die Kontrastmassen an einer oder mehreren Stellen Segmentierungen ein. Entweder gleiten dann die Massen nach Lösung der Segmentierungen distal weiter oder ein proximaler Teil wird retrograd, der distal orthograd weitergetrieben. Der Vorgang kann sich wiederholen.

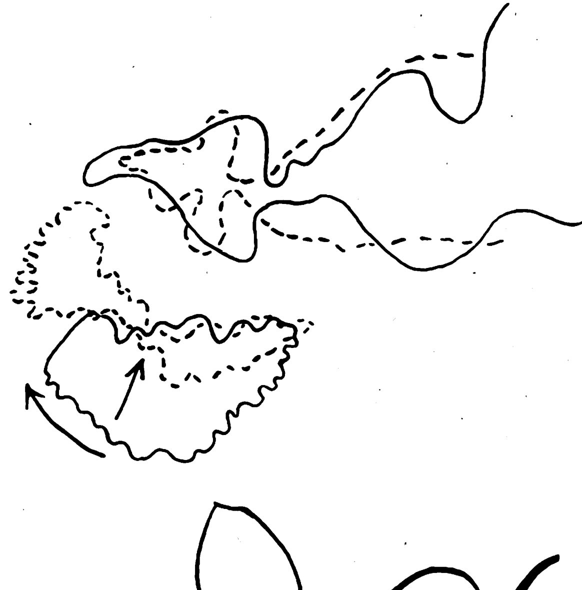


Bild 13.

Die beiden Phasenbilder liegen zeitlich 12 Sekunden auseinander.

Im Augenblick der Phase I (ausgezogen) liegt im Duod. descend. eine klumpige Masse, in der deutlich Kerkringsche Falten zu sehen sind. 12 Sekunden später (Phase II — gestrichelt) war am Duod. descend. eine Einschnürung aufgetreten, welche die klumpigen Kontrastmassen segmentierte und einen Teil von ihr nach oben trieb, nach dem Bulbus zu. Der untere Teil des Duod. descend. war schlauchförmig kontrahiert.



Bild 14a.

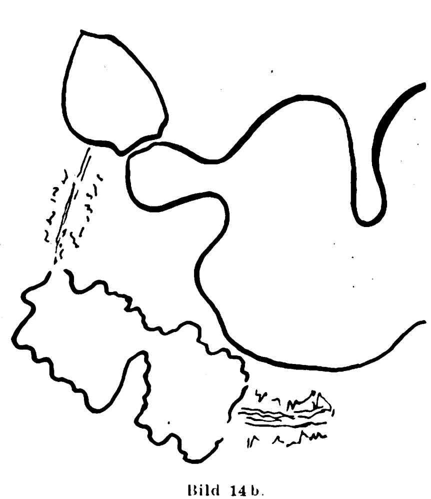


Bild 14b.

Die beiden Phasenbilder liegen zeitlich 13 Sekunden auseinander. Die Untersuchungstechnik war die mehrfach beschriebene. Man sieht bei Vergleich der Bilder die Veränderungen am Magen und Bulbus duod. In Phase II (14b) ist der obere Teil des Duod. descend. kontrahiert. In Phase I (14a) erscheint das Duod. descend. im unteren Teil mehrfach segmentiert, im ganzen weit, gefüllt.

In Phase II hat sich eine der Einschnürungen des Duod. descend. gelöst; die Kontrastmassen liegen in zwei Klumpen nebeneinander. Der obere Teil des Duod. descend. ist kontrahiert; ebenso die Pars inferior. Die Fortsetzung der Bewegung erfolgte derart, daß der obere der beiden Klumpen unter retrograder Peristaltik und Erschlaffung oberer Duodenalteile zurückgetrieben wurde in den Bulbus, während der distale orthograd weiter getrieben wurde.

Diese Vorgänge habe ich an Gesunden in Bauchlage einwandfrei beobachtet.

Retroperistaltik im Duodenum kann das Sekret der großen Bauchdrüsen in den Bulbus und den Magen zurücktreiben ohne Würg- oder Brechbewegungen.

Ein Hin- und Herwogen von Kontrastmassen im Duodenum hat Holzknecht bei tiefen Duodenalstenosen erstmals beschrieben. Aufenthaltsverzögerung der Kontrastmassen im Duodenum durch Kontraktion im unteren Duoden. desc., einen funktionellen Sphinkter, beobachtete auch Kreuzfuchs.

Die Bewegungsvorgänge der Pars. horizont. inferior duoden. sind wegen Überlagerungen dieser Teile durch den kontrastreich gefüllten Magenteil im allgemeinen nur unvollkommen zu beobachten. Ich hatte aber oft genug im Laufe der Jahre Gelegenheit, das Duoden. inferior zu sehen, um sagen zu können, daß sich im Duoden. inferior die Verhältnisse ähnlich wie im Duoden. desc. abspielen.

Die Vorgänge im Duoden. desc. u. inferior erinnern an die Vorgänge im Jejunum, wie ich sie vor Jahren auf Grund kinematographischer Untersuchungen schilderte.

Erfahrungen der letzten Jahre haben meine damalige Auffassung der Vorgänge im Dünndarm unter den gleichen Versuchsbedingungen bestätigt. Nachzutragen wäre vielleicht, daß die Deutlichkeit der Misch- und Knetbewegung von der Dünndarmfüllung, d. h. von Menge der jeweils vorhandenen Inhaltsmassen abhängt. Bei starker Füllung scheint sich der Transport in einem gewissen Gegensatz zu schwächerer Füllung so zu vollziehen, daß die bandförmigen Massen ein Stück distal rollen, anhalten, dann meist distal zusammenlaufen zum Klumpen oder Knäuel, aus dem sich wieder nach einigem Verweilen distal ein Band entwickelt, das mehr oder weniger weit distal gefördert wird, wo sich der Vorgang wiederholt. Die Segmentierung tritt also hier zurück. Der zuletzt und von mir vor Jahren beschriebene Vorgang können in verschiedenen Dünndarmstellen gleichzeitig vorkommen.

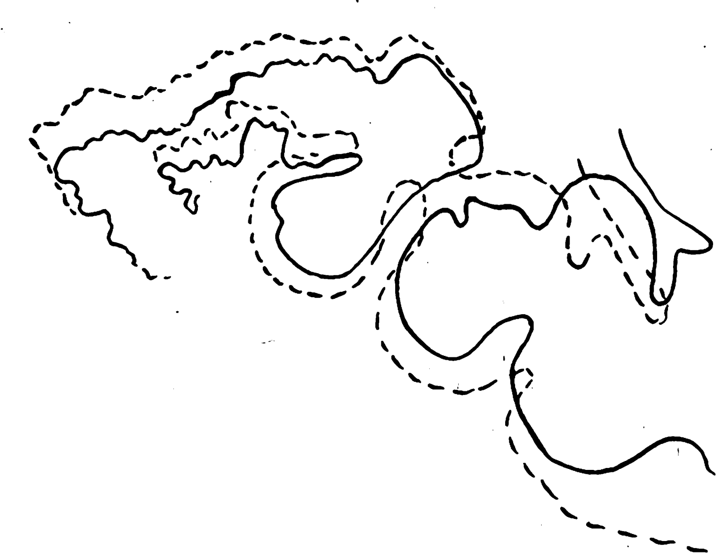


Bild 15.

Dieses Bild stellt 2 Phasen aus dem Bioröntgenogramm eines seit Jahren klinisch an den typischen Zeichen eines Ulcus duodeni leidenden Mädchens von 26 Jahren dar.

Bei der Operation fand sich an der Vorderwand des Bulbus duod. eine strahlige Narbe mit kaum nennenswerter Infiltration. In situ erschien der Bulbus atonisch, auf seiten der großen Kurvatur ausgesackt, zeigte sonst aber keine Formveränderung. Ein Vergleich der beiden Phasenbilder, die zeitlich 11 Sekunden auseinander liegen, zeigt deutlich die funktionellen Formveränderungen des Magens und Duodenums.

Phase I (gestrichelt), Phase II (ausgezeichnet). Daß am Bulbus funktionelle Veränderungen vorliegen müssen, zeigt die Inkongruenz der Pausen, besonders der Aussackung am Bulbus auf seiten der großen Kurvatur. Auf der Originalplatte sah man deutlich eine Schleimhautfalte, durch den Pylorus hindurch aus dem Magen in den Bulbus duod. hineinreichen. Durch diese Schleimhautfalte bedingt ist die Einbuchtung nahe dem kontrahierten Pylorus auf Phase II.

Sowohl im Duodenum wie im Dünndarm glaube ich auf Serienbildern Lage- und Formveränderungen der Kerkringschen Falten feststellen zu können, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den haustralen Veränderungen im Colon zeigen. Nur eine gewisse Ähnlichkeit: die Kerkringschen Falten sind anscheinend selbständiger, von der Muskelwand des Darmrohres weniger abhängige Gebilde als die Haustren im Colon.

Die geschilderte Technik für die Untersuchung normaler Duodenalbewegung bzw. des Massentransportes im Duodenum hat sich auch für die Beobachtung des krankhaft veränderten Duodenums als zweckmäßig erwiesen. Das gilt besonders von der Anwendung der Serienpausen nach Platten unter Verwendung von Kennmarken.

Mit ihrer Hilfe wird sich vielfach leichter oder allein entscheiden lassen, als nach dem Schirmbild, ob bestimmte Bulbusveränderungen auf anatomische Wandveränderungen zurückzuführen sind oder auf Spasmen, ob ein Fällungszuwachs eine wirkliche Perforationsnische darstellt oder lediglich auf ein kallöses nicht perforiertes Ulkus zurückzuführen ist. Das perforierte Ulkus wird weniger oder keine Form- und

Lageveränderung zeigen mit fortschreitender Peristaltik und Tonusschwankung der übrigen Duodenalteile, anders als rein in der Darmwand gelegene Gebilde oder gar nur spastisch bedingte Veränderungen. Freilich, Spasmen können Dauerspasmen sein und intramurale Veränderungen können durch Adhäsionen mit der Umgebung unbeweglich werden; beweisend sind auch hier nur positive mit Kritik verwertete Untersuchungsbefunde.

Immer aber führt auch bei Aufnahme von nur 2 Phasenbildern die Anwendung der Kernmarkenmethode zu wertvolleren diagnostischen Aufschlüssen als die Aufnahme zweier gewöhnlicher Röntgenogramme.

Daß am Anfang jeder Duodenal- wie überhaupt jeder Magendarmuntersuchung selbstverständlich die erschöpfende Durchleuchtung steht, bedarf seit langem keiner Betonung mehr.

Ich ziehe die ventro dorsale Durchleuchtung auf dem Trochoskop der Anwendung besonderen Lagerungsapparaten vor. Auf dem Trochoskop ist der Kranke leicht allseitig drehbar. Serienpausen lassen sich ohne Schwierigkeiten auf das Bleiglas des Leuchtschirms aufzeichnen, was eine Unmöglichkeit bei Betrachtung der — übrigens vergleichsweise lichtschwächeren — Spiegelbilder ist.

Nicht wenige der Untersuchten, bei denen in Bauchlage die geschilderten Bewegungen am Duodenum zu sehen waren, ließen sie im Stehen vermissen. Auch in Bauchlage überwiegen die einfacheren

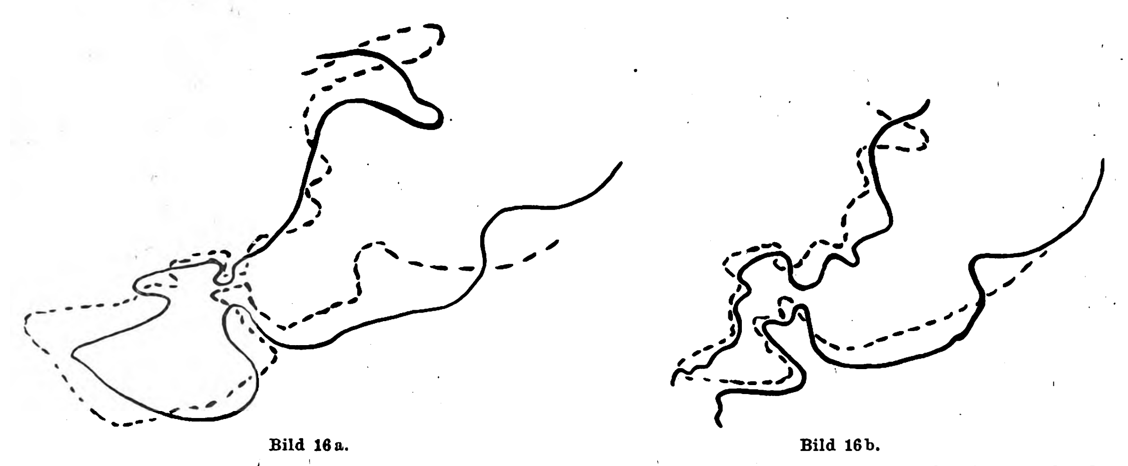


Bild 16a. Bild 16b.

Die beiden den Serienpausen zugrunde liegenden Bilder entstammen einer an Ulcus duodeni leidenden 42jährigen Frau.

Bei der Operation fand sich die Vorderwand und kleine Kurvaturseite proximaler Duodenumteile infiltriert. Die 2 Phasen des Bildes a entstammen dem gefüllten, die Phasen des Bildes b dem halbleergelaufenen Magen. Die Formveränderungen am Magen und Bulbus sind deutlich dargestellt und zeigen auch hier, trotz des vorhandenen anatomischen Substrates, funktionelle Vorgänge, die bei Entstehung des Bildes eine beträchtliche Rolle spielen.

Vorgänge, sind die geschilderten verwickelteren zwar normal aber nicht die Regel unter allen Umständen. Daß sie aber im Verlauf der Verdauung bei den verschiedenen von uns während eines Tages eingenommenen Stellungen und Körperlagen auch unter gewöhnlichen Verhältnissen häufig genug vorkommen mögen, darf wohl angenommen werden. Auf Untersuchungen über Formveränderungen des pathologischen Bulbus duodeni kann und soll hier nicht näher eingegangen werden. An meinem nicht kleinen Beobachtungsmaterial scheinen spastische Veränderungen des Bulbus bei Ulkus oder Ulkusnarben eine beträchtliche Rolle zu spielen. Dies bewiesen mir vielfach die Pausen mit Kennmarken nach Serienplatten und der Ausfall der Operation. Bei Vorhandensein einfacher kleiner Ulcera oder von Narben bei der Operation ohne nennenswerte Formveränderungen des Bulbus hatten bei mehrfachen Untersuchungen Röntgenbilder verwickelte Formen gezeigt. Besonders die Zone das Auftreten der normalen intrabulbären Einschnürung, von der die Entleerung distaler Bulbusteile ihren Ausgang nehmen kann, scheint zu spastischen Veränderungen disponiert zu sein.

Die in gebotener gedrängter Kürze gegebene Beschreibung von mir beobachteter Duodenalbewegungen soll im folgenden durch eine Anzahl von Pausen nach Schirmbildern in Bioröntgenogrammphasen veranschaulicht werden.

Aussprache:

1. Chaoul: In der chirurgischen Klinik wird die Darstellung des Duodenum nach der von uns angegebenen Methode vorgenommen. Der Patient wird in Bauchlage auf das Radioskop gelagert und in



dieser Lage wird eine Orientierungsdurchleuchtung vorgenommen. Ist in dieser Lage das Duodenum nicht gefüllt, so wird der Patient in halbrechter Seitenlage untersucht. In den meisten Fällen genügt schon diese Lagerung, um Füllung des Duodenum zu erzielen, ist dies nicht der Fall, so wird durch Kompression der Wirbelsäule eine Blockade der Pars transversa inferior duodeni bewirkt. Nachdem man sich überzeugt hat, daß das Duodenum genügend gefüllt ist, wird die Aufnahme vorgenommen.

Schlüsse über die physiologischen Bewegungen des Duodenums können mittels dieser Untersuchungsmethode gezogen werden, vorausgesetzt, daß keine Kompressionsstenose ausgeübt wird.

Die Entleerung des Bulbus duodeni geschieht nach unseren Beobachtungen durch allseitige Kontraktion des Bulbus duodeni, wodurch ein Teil des Inhaltes zylinderförmig ausgedrückt wird.

(Es folgen Bilderdemonstrationen vom normalen und pathologischen Duodenum.)

Die von manchen Autoren geäußerte Ansicht, daß die Nische beim Ulcus duodeni ein häufiges Symptom ist, entspricht nicht unseren Erfahrungen, das Gegenteil scheint das Richtige zu sein. Am häufigsten äußern sich die Ulkusveränderungen am Bulbus in Defekten spastischer und anatomischer Natur. (Vgl. den demnächst in Nr. 9 der Münchner Med. W. erscheinenden Aufsatz.)

2. H. Rieder bekennt sich als Anhänger der zuerst von Retzius beschriebenen „Magenstraße". Dieselbe gibt sich zu erkennen besonders bei der Entfaltung des Magens nach Zufuhr von Speisebrei sowie bei Gastrosuccorrhoe, wobei der Magensaft an der kleinen Kurvatur und auf der entsprechenden Seite des Antrums und des Bulbus duodeni herabfließt.

In der Pars descendens duodeni sieht man öfters normalerweise, besonders aber bei Allgemein-Neurosen und atonischen Zuständen, namentlich bei manueller Entleerung des Antruminhaltes durch Massage, einen retrograden Transport (Antiperistaltik?) des kontrasthaltigen Inhaltes. Der Duodenalinhalt stagniert hierbei zunächst an der Flexura duodeni inferior und wandert dann rasch von hier aus nach dem Bulbus und wieder zurück. Und dieses Spiel wiederholt sich längere Zeit hindurch, bis schließlich die Inhaltsmasse durch die Flexura duodeno-jejunalis, ohne daselbst Aufenthalt zu nehmen, in das Jejunum sich ergießt. Die letztgenannte Flexura verbirgt sich gewöhnlich hinter dem kaudalen Magenpol, aber manchmal sieht man sie doch deutlich, namentlich bei Füllungsdefekten der Regio praepylorica infolge von Karzinom. Durch die peristaltischen Bewegungen der Flexura duodeno-jejunalis erfolgt stets prompte Weiterbeförderung des Duodenalinhaltes von der schräg nach aufwärts verlaufenden Pars inferior duodeni ins Jejunum.

3. Kaestle (Schlußwort): Chaoul erwidert Kaestle, daß die von ihm und in der Diskussion ebenfalls von Chaoul geschilderte und durch Bilder belegte intrabulbäre Einschnürung und die sich anschließenden Veränderungen am Bulbus nicht schlechtweg die Normalbewegung, sondern nur einen Teil der Normalbewegung darstellen, wie die große Anzahl der von Kaestle gezeigten Serienbilder beweist. Rieder erwidert Kaestle, daß er allerdings von Retroperistaltik nur dann spreche, wenn die rückläufige Welle der Darmwand als solche erkannt werden kann. Retrograder Transport von Massen im Darm kann auch dadurch zustande kommen, daß eine tonische Kontraktion von Darmteilen in ihm enthaltene Massen ein Stück zurücktreibt. Das Vorkommen wirklicher Retroperistaltik am Duodenum hat Kaestle einwandfrei beobachtet und dargestellt; er ist mit Rieder in der Auffassung einig, daß am Duodenum wirkliche Retroperistaltik auch in der Norm vorkommt.

Verein deutscher Ärzte in Prag.

Sitzung vom 17. November 1922.

Wagenknecht: **Füllung des Bronchialbaumes mit Kontrastbrei** infolge einer Perforation des Karzinoms des Ösophagus in beide Stammbronchien. Nach Schlucken des Kontrastbreies füllte sich zunächst ein Depot unterhalb des Sternoklavikulargelenkes und von hier ausgehend ein beträchtlicher Teil des rechten und ein geringer des linken Bronchialbaumes. Keine Entzündungserscheinungen seitens des Respirationstraktes. Patient ist 14 Tage später an Pneumonie im Anschluß an eine Gastrotomie gestorben.

Aussprache.

Imhofer möchte mit Rücksicht auf solche Fälle, wo das Eindringen der Kontrastmasse infolge Anästhesie des Larynxeinganges durch den Larynx selbst erfolgte, empfehlen, vor der röntgenologischen Untersuchung eine Sensibilitätsprüfung des Larynx vorzunehmen und bei Anästhesie die Einführung der Kontrastmasse mittels einer bis über den Larynx geführten Schlundsonde vorzunehmen.

Schloffer, Zintl, Wagenknecht (Schlußwort).

Elschnig: **Durchschuß der linken Schläfe, des Optikus, der orbitalen Nerven.** Projektil an der Schädelbasis. Totale Ophthalmoplegie, Amaurose. Vorführung der Filmaufnahme. Nach Entfernung des Projektils partielle Fazialisparese, langsame und eigenartige Besserung der Augenbewegungen.

Schloffer bespricht die klinische Seite des Falles. Bevor Patient an die chirurgische Klinik kam, war an der Klinik Piffl ein Extraktionsversuch auf endonasalem Wege gemacht worden, da man auf



Grund der ersten Röntgenbilder das Projektil in der Keilbeinhöhle vermutete. Da sich das Projektil dort nicht vorfand, wurde bei in die Keilbeinhöhle vorgeschobener Sonde neuerlich röntgenisiert, wobei das Projektil knapp neben der Sella turcica der medialen aufsteigenden Wand der mittleren Schädelgrube anliegend lokalisiert wurde. Die im Sinne der Lexerschen Methode zur Freilegung des Ganglion Gasseri ausgeführte Operation ergab das Projektil an der bezeichneten Stelle. Leichte Extraktion. Glatter Verlauf.

Aussprache:

Piffl bemerkt zur Rechtfertigung der von ihm vorgenommenen Eröffnung der linken Keilbeinhöhle, daß nach den ersten Röntgenbildern das Projektil mit größter Wahrscheinlichkeit in der linken Keilbeinhöhle liegen mußte. Die Keilbeinhöhle erwies sich bei der Operation vollkommen normal. Neuerliche Röntgenaufnahmen mit eingelegter Sonde ließen erkennen, daß das Projektil einerseits tiefer als die innere Keilbeinhöhlenwand und andererseits lateral von der Spitze der Sonde lag, somit nur in der linken mittleren Schädelgrube stecken konnte. So hatte sich der vorgenommene kleine Eingriff wenigstens zur Sicherstellung der Diagnose nützlich erwiesen.

R. Schmidt verweist auf Beobachtungen, in welchen bei Schußverletzungen in der Gegend der Sella turcica Diabetes insipidus auftrat, und fragt deshalb, wie sich in diesem Fall die Harnmengen verhielten.

Schloffer (Schlußwort).

Sitzung vom 26. Januar 1923.

P. Klein: **Bariumsteinileus**. Bei einer Frau mit einem Uterusmyom wurde 10 Tage und 2 Tage vor der Operation je eine Magenuntersuchung mit Bariumbrei bzw. Bariumaufschwemmung vorgenommen. 2 Tage nach der Operation traten unklare Ileussymptome auf, die schließlich eine Relaparatomie notwendig machten. Es fanden sich in der Flexura sigmoidea zwei Steine, um welche ein Spasmus des Darmes bestand, welcher eine Stenose bewirkt hatte. Nach Entfernung der Steine, deren chemische Untersuchung Barium ergab, Behebung der Stenose. Patient ging trotzdem zugrunde. Bei der Sektion fand sich noch im untersten Ileum ein Infarkt. Der Fall zeigt, daß die Magenuntersuchungen mit Bariumbrei doch nicht ungefährlich sind, namentlich kurz vor Operationen.

Aussprache:

F. Pick bespricht die Unterschiede, die zwischen diesem Fall und den analogen Fällen von Gallensteinileus bestehen.

Altschul wendet sich gegen die Behauptung des Vortragenden, daß die Magenuntersuchungen gefährlich seien. Man kann nicht verallgemeinern, wenn unter Millionen von untersuchten Fällen einmal ein Unglücksfall eintritt. Die Entstehung des Steines ist wohl nicht auf den Bariumbrei, in welchem das Barium suspendiert ist, sondern auf die rasch sedimentierende Aufschwemmung zurückzuführen.

Auszüge aus Zeitschriften des In- und Auslandes.

The American Journal of Roentgenology, Sept./Nov. 1922 (Referent: Langer-Erlangen). — Anatomischer Anzeiger, Bd. 56, H. 13/14. — Archiv f. klinische Chirurgie (Kongreß 1922), Bd. 121; Bd. 122, H. 1 u. 2. — Archiv f. Ohrenheilkunde, Bd. 110, H. 2—3. — Archiv f. Ophthalmologie, Bd. 110, H. 1—2, 3—4. — Archiv f. Psychiatrie, Bd. 67, H. 1. — Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 128, H. 1. — Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 141, H. 1—2. — Deutsche Med. Wochenschr. 1923, Nr. 3—5 (Lorey-Hamburg) — Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 176, H. 1—3, 4. — Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde, Bd. 75, Heft 4—5. — Jahreskurse f ärztliche Fortbildung, Dez. 1922. — The Journal of Radiology, Juli—Dez, 1922 (Wintz-Erlangen). — Medizinische Klinik 1922, Nr. 51 (Klieneberger-Zittau). — Mitteilungen a. d. Grenzgebieten d. Med. u. Chir., Bd. 36, H. 1. — Münchner Med. Wochenschrift 1923, Nr. 3—6. — Révue méd. de la Suisse Romande 1922 (Schinz-Zürich). — Schweizer med. Wochenschrift 1922 (Schinz). — Schweizer Rundschau f. Medizin 1922 (Schinz). — Schweizer Zeitschr. f. Unfallkunde, 16. Jahrg. (Schinz). — Strahlentherapie, Bd. 14, H. 3 (Klieneberger). — Verhandlungen d. Schweizer naturforschenden Ges. 1922 (Schinz). — Virchows Archiv, Bd. 240, H. 1—2. — Wiener klin. Wochenschr. 1922, H. 41—52; 1923, H 1—2 (Haenisch-Hamburg). — Zeitschr. f. Geburtshilfe, Bd. 85, H. 1. — Zeitschr. f. klin. Medizin, Bd. 96, H. 1—3. — Zeitschr. f. Krebsforschung, Bd. 19, H. 4. — Zeitschr. f. Laryngologie, Bd. 11, H. 1, 2, 3—4. — Zeitschr. f. Physik, Bd. 12, Nr. 38 bis 47 (Walter-Hamburg). — Zentralbl. f. allgem. Pathologie usw., Bd. 33, H. 9. — Zentralbl. f. Chir. 1922, Nr. 51; 1923, Nr. 1 (Klieneberger). — Zentralbl. f. Gynäkologie 1923, Nr. 1—3.



Physik und Technik.

Bingel (Braunschweig): **Neben- und Nachwirkungen bei Gaseinblasungen in den Lumbalkanal (Therapeut. Möglichkeiten und Erfahrungen).** (Deutsche Zeitschr. f. Nervhlk., Bd. 75, H. 4—5, S. 230.) 250 Lufteinblasungen (Alter 1 82 Jahre) ohne Todesfall; bei Moribunden vielleicht Beschleunigung. Bei fast allen Kranken Kopfschmerz, Schwindel und Brechreiz; bei manchen sitzende Stellung verschlimmernd. Nach 2—3 Tagen meist alle Störungen behoben, im Röntgenbild kein Gas mehr sichtbar. Nur bei Hydrozephalus bleibt Gas länger. Nach Ablassen von 30—50 ccm meist Schweißausbruch, gelegentlich Pulsbeschleunigung oder -verlangsamung; 4 mal Kollaps beobachtet bis zum Niederlegen; 1 mal kurzer epileptischer Anfall. In 15% subfebrile oder febrile Temperaturen für einen, selten 2—3 Tage (Reizwirkung auf Temperaturzentrum); bei zwei kleinen Kindern vorübergehend meningeale Reizerscheinungen. Kohlensäure reizt weniger als Sauerstoff. Tröpfcheneinlauf (wegen des Bruchreizes) beschleunigt Liquorersatz. $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden vor Einblasung 1—1$^1/_2$ cg Morphium und $^1/_4$—$^1/_3$ mg Skopolamin ratsam, für Kinder Narkose. Nach dem Eingriff 48 Stunden horizontale Lage ratsam. Therapeutische Wirkungen: Unter Lufteinblasung kann man viel mehr Liquor ablassen als sonst: bei Meningitis jeder Art, mit sehr guter Wirkung (Druckherabsetzung, Wegnahme von Eiterkörperchen, Erregern und Toxinen). Sichere günstige Wirkung in einem Fall von wahrscheinlich otogener Meningitis, ferner bei Men. serosa. Einbringung größerer Mengen von Arzneimitteln wird erleichtert, z. B. Tetanusserum (2 Kanülen, Beckenhochlagerung). Bei Hirntumoren mehrfach günstige Wirkung, ferner bei metastatischem Hirnabszeß mit Lähmungen, auch bei genuiner und symptomatischer Epilepsie öfters. Heilung einer Encephalitis epidemica mit schweren Erscheinungen nach Ablassen von 100 ccm Liquor und Einblasung von 250 ccm Luft.

Fr. Dessauer: **Über einige Wirkungen von Strahlen.** (Zeitschr. f. Physik, Bd. 12, S, 38—47, 1922. Um die teilweise sehr energischen Wirkungen von Strahlen trotz der sehr geringen dabei absorbierten Mengen von Gesamtenergie zu verstehen, macht Verf. die Annahme, daß bei dieser Absorption immer nur ein lokal außerordentlich begrenztes Gebiet des absorbierenden Stoffes in Frage kommt, so daß hier durch die Absorption trotz der kleinen absorbierten Energie doch momentan eine sehr starke Erhitzung, eine sogen. „Punktwärme" entsteht. Die Strahlenempfindlichkeit einer organischen Zelle z. B. soll demnach auf einer Empfindlichkeit derselben für Temperatursteigerungen an kleinen Stellen, und zwar wahrscheinlich besonders in ihren Kernen, beruhen. In ähnlicher Weise hat übrigens bereits i. J. 1808 der Graf Rumford die Wirkung des Lichtes auf Knallgas durch Temperaturerhöhung kleinster Teilchen des Gasgemisches erklärt.

S. W. Donaldson u. F. E. Merril (Annarbor Michigan). **Der Zwaluwentyp der Stereoskopie.** (The Amer. Journ. of Roentg., Nov. 1922.) Mit dieser Form von Stereoskop können gleichzeitig 2 Personen stereoskopische Bilder betrachten. Die Beschreibung geht für ein Referat zu weit.

Gilbert, René: **Organisation récente d'un service hospitalier de radiologie.** (Schweiz. Rundschau f. Med., Nr. 17, 1922, Bd. XXII, S. 193). Der Autor schildert die Röntgeneinrichtung am Zentralröntgeninstitut der Universität Genf.

Iten, I. Dipl.-Ing. (Bern): **Die Bedeutung der Potter-Buckyblende für die Röntgendiagnostik.** (Schweiz. med. Wochenchr., 1922, Nr. 26, S. 654.) Es wird gezeigt, daß die beim Durchgang der Primärstrahlen durch eine dicke Körperpartie entstehenden und auf die Röntgenplatte auftreffenden Streustrahlen ein Vielfaches der auftreffenden Primärstrahlen betragen. Auf Grund dieser Tatsache wird der Mechanismus der Potter-Buckyblende geschildert und gezeigt, daß tatsächlich dadurch diese Streustrahlen, welche detail- und kontrastlose Bilder verursachen, auch bei dicksten Patienten ausgeschaltet werden und sehr schöne Beckenwirbel und Nierenaufnahmen gemacht werden können. Die Expositionszeit beträgt dabei bei gewöhnlicher Aufnahmetechnik das 3—4 fache, durch Steigerung der Härte des Strahlengemisches können aber wieder normale Zeiten eingehalten werden, ohne daß dadurch die Bilder kontrastlos werden. Der Referent bestätigt, daß es viel leichter ist, bei Verwendung der Potter-Buckyblende die Aufnahmetechnik zu beherrschen und gute Durchschnittsaufnahmen zu erzielen als ohne Verwendung derselben.

Charles Martin u. Claude Uhler (Dallas, Texas.) **Röntgenographie der intrakranialen Hohlräume nach lumbaler Lufteinblasung.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Verf. gibt eine Beschreibung der Technik und der Nebenerscheinungen, welche bei dieser Ausführung vorkommen können. Er demonstriert Röntgenphotographien und schildert einige Fälle, ohne anzugeben, ob er bei den gefundenen Erkrankungen, z. B. bei lokalem Hydrocephalus internus irgendeinen therapeutischen Erfolg nach Sicherung per Diagnose gehabt hat. Verf. betont, daß die Technik verhältnismäßig wenig Gefahren in sich birgt, wenn die Fälle richtig ausgewählt sind Wie man aber die Fälle auswählen soll, darüber äußert er sich nicht.

H. J. Means (Columbus Ohio): **Plan und Ausstattung eines modernen Röntgenlaboratoriums.** (The Journal of Radiol., Sept. 1922.)



Nieden (Jena): **Zur Wahl pyelographischer Mittel.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir., Bd. 121, S. 241, s. Bericht Fortschr. Bd. XXIX, 3, S. 375.

A. J. Pacini (Chicago Illinois): **Ultraviolette Strahlung.** (The Journ. of Radiol., Sept. 1922.) Mit Kurven und Tabellen. Eignet sich nicht zum Referat. Siehe Novemberheft 1922.

A. J. Pacini (Chicago Illinois): **Ultraviolette Strahlung.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Eignet sich nicht zum kurzen Referat.

L. R. Sante (St. Louis, Missouri): **Vereinfachte Pneumoperitoneumtechnik.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Verf. gibt eine sehr einfache und praktische Methode zur Ausführung des Pneumoperitoneums an. Es handelt sich bei diesem Verfahren um eine gewöhnliche Lufteinblasung mit einer Spritze, die als Zwischenstück zwischen Nadel und Spritze ein Glasgefäß enthält, ähnlich dem, wie man es bei dem Tropfklystier verwendet. Nachdem die Nadel eingestochen ist, stellt er durch Auskultation mit dem Stethoskop fest, ob Luft in den Bauchraum eintritt. Ist die Aufnahme gemacht, wird mit einem neuen Nadelstich die Luft durch Kompression möglichst wieder aus der Bauchhöhle entfernt. Strengste Aseptik wird vom Verf. besonders verlangt.

Schinz, Hans R.: **Kleine Demonstrationen.** Vereinsbericht der Sitzung der Gesellsch. d. Ärzte in Zürich am 3. XI. 1921. (Ref.: Schweiz. med. Wochenschr. 1922, Nr. 19, S. 463.) Demonstration eines kleinen transportablen Röntgenapparates der Victor-X-Ray-Cooperation. Das Gewicht beträgt 560 kg, Anschluß an jeden Lichtstrom von 110 Volt möglich, an Wechselstrom direkt, an Gleichstrom nach Vorschaltung eines kleinen Umformers. Montage in 10 Minuten. Aus dem sekundären Stromkreis können 1—10 M-A. gewonnen werden, bei einer schätzungsweisen Spannung von 40000—60000 Volt. Zeitaufnahmen sind gut möglich, Momentaufnahmen sind schwieriger herzustellen. Die kleine Coolidgeröhre besteht aus Bleiglas mit Ausnahme der dem Brennfleck gegenüber liegenden Stelle. Im Anschluß an diese Demonstration wird ein Film demonstriert, der von derselben Firma geliefert wird, die Verarbeitung des Wolframs, das Herstellen der Röntgenröhren, die Theorie der Röntgenstrahlen in halbpopulärer Form und schließlich die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Industrie und in der Medizin zeigt. (Selbstbericht.)

Steinegger, Alfred: **Neuer Röntgenaufnahmetisch nach Fiedler.** (Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 27, S. 682. Es wird eine Apparatur beschrieben, die gleichzeitig als Trochoskop, als horizontaler Aufnahmetisch für Aufnahmen von oben nach unten und für Aufnahmen und Durchleuchtungen im Stehen geeignet ist, ebenso für stereoskopische Aufnahmen und Fremdkörperbestimmung nach dem 1 — oder 2 — Plattenverfahren.

W. W. Wasson (Denver, Colorado): **Die Röntgenstrahlen als Mikroskop.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Vortrag über die Entwicklung der Röntgenologie, gehalten am 9. Dezember 1921 bei der Jahresversammlung der Radiolog. Ges. in Chicago. Vorschlag, eine Blende von 1 mm Durchmesser zur Erzielung schärferer Aufnahmen zu verwenden, um die Sek.-Strahlen auszuschalten. Nichts Neues. Pariseau (in der Diskussion) hofft bei weiterer Verbesserung der Technik mikrophotographische Röntgenaufnahmen erzielen zu können.

R. A. Watters (Emory University, Atlanta, Georgia): **Röntgenaufnahmen des Os calcis.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Beschreibung einer Technik, die ein klares Röntgenbild erzielt. Der Fuß wird bei liegender Stellung hoch gelegt und stabilisiert durch Sandsäcke, die Röntgenröhre wird schräg gegen die Fußsohle gerichtet. (Nicht neu; vgl. Grashey, Normalatlas).

Diagnostik.

1. Allgemeines.

H. E. Robertson (Mayo Clinic Rochester, Minnesota): **Zusammenarbeit des Röntgenologen mit dem Pathologen.** (The Journ. of Radiol., Aug. 1922.) Eignet sich nicht zum Referat.

2. Anatomie, Physiologie.

A. E. Barclay und W. Nelson (Manchester, England): **Röntgenanalyse der Stimmlaute.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Diese Aufnahmen wurden zu Lehrzwecken für Kriegsinvalide, die die Sprache verloren haben, an 2 Taubstummenlehrern gemacht. Methode: Eine Paste von Bismut-Karbonat und Vaseline wurde über die Mitte der Zunge bis hinunter über das Frenulum gestrichen, ebenso eine Linie über den weichen Gaumen gezogen. Außerdem wurde ein feiner Bismut-Puder auf den Zungengrund und den Pharynx eingeblasen. — Die Aufnahmen müssen sehr rasch gemacht werden, da der Bismut-Puder sich verschiebt. Nach den Aufnahmen wurden Diagramme gemacht.



F. Bechert (Erlangen): **Über den Grad der Genauigkeit von Messungen an stereoskopischen Röntgenbildern nach der Methode von Hasselwander.** (Anat. Anz. 56, 13—14, S. 305.) Die Methode gestattet Ermittlungen an Körpern der organischen Welt mit einem Meßfehler von 1/2 mm, eignet sich also guf zu anatomischen, physiologischen, anthropologischen Messungen.

H. A. Bray (Ray Brook, New York): **Die Veränderung des Lungenschattens bei verschiedener Atmung.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Die Röntgenbilder, welche Bray zeigt, lassen erkennen, daß sich die Lungenschatten verschieden verhalten, je nachdem es sich um kostale oder abdominale Atmung handelt. Für den deutschen Röntgenologen bringt Verf. nichts Neues.

W. A. Evans (Detroit, Michigan): **Röntgenstudien des Brustkorbs bei tot- oder neugeborenen Kindern.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Evans zeigt sehr schöne Photographien von tot- oder neugeborenen Kindern. Er bespricht kurz die Ursachen, welche zum Tode von Neugebornen vor, während oder nach der Geburt führen können; bringt aber nichts Neues.

3. Fremdkörper, Konkremente.

Chas. F. Bowen (Columbus, Ohio): **Fremdkörper im Bronchus und Ösophagus.** (The Amer. Journ. of Roentg., Nov. 1922.) Verf. spricht von der Kombination von Fluoroskopie und Bronchoskopie, ohne Neues zu bringen. Wertvoll ist die Diskussionsbemerkung von Dr. Manges: Wenn sich ein Fremdkörper im Bronchus oder Bronchiolen aufhält, so operiert man mit zwei Leuchtschirmen, die rechtwinkelig gegeneinander stehen. Auf diese Weise gelingt es, genau festzustellen, wie das Instrument, das den Fremdkörper fassen soll, zum Fremdkörper selbst steht, ob es sich vor oder hinter dem Fremdkörper befindet.

Alec. Cramer: **Les concrétions calcaires sous-cutanées.** (Revue médicale de la Suisse Romande. 42. année, Nr. 2, 1922, S. 111.) Schilderung eines typischen Falles einer sog. Kalkgicht. Eine richtige Therapie gibt es nicht, gelegentlich findet Selbstheilung durch Ausstoßen der subkutan gelegenen Kalkpartien statt. Kalkarme Kost beeinflußt das Krankheitsbild nicht.

H. Curl und L. C. Culver (Madison, Wisconsin): **Mehr als tausend Teppichnägel im Magen.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Krankengeschichte einer Hysterika mit Röntgenaufnahme.

Dahmann (Düsseldorf): **Beitrag zur Entfernung von Fremdkörpern aus den tieferen Luftwegen.** (Ztschr. f. Laryng. 11,2 — S. 109.) Knochensplitter im l. Unterlappenast. Röntgenbild kann, auch wenn es den Fremdkörper nicht zeigt, durch Nachweis von Lungenkomplikationen wertvoll sein.

Flesch-Thebesius (Frankfurt): **Operativ bestätigte Geschoßwanderung im Seitenventrikel.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 56.) Siehe Fortschr. 29,3 — S. 373.

H. Killian (Berlin): **Beitrag zur operativen Bahandlung komplizierter Fälle von Fremdkörpern der Speiseröhre mit besonderer Berücksichtigung der Indikationen.** (Arch. f. klin. Chir. 122,2 — S. 3:2.) Mitteilung von 18 operativen, meist aus Unkenntnis der Gefahren verschleppten oder vergewaltigten Fällen. Indikationsstellung für Ösophagoskopie, Operation usw.; Literaturschau, Skizzen. Der Röntgenbefnnd wird gestreift, u. a. ein Fall erwähnt, in welchem der Fremdkörper (Knochenstückchen, das später die Aorta arrodierte) nicht gesehen, dagegen verkalkte Hilusdrüsen dafür gehalten wurden.

E. Oppikofer: **41 Fremdkörper der Speiseröhre, diagnostiziert und entfernt mit Hilfe der Ösophagoskopie.** (Schweiz. med. Wschr., 1922, Nr. 21, S. 519.) Der Autor verzichtet auf die Sondierung zur Diagnosenstellung, er verwendet dafür nur Anamnese, Röntgenographie und Ösophagoskopie. „Es hat selten je einen Nachteil, wenn der Fremdkörper in zweifelhaften Fällen einen oder auch mehrere Tage unberührt in der Speiseröhre liegen bleibt; somit hat der erste konsultierte Arzt, welcher über die dubiöse Prognose bei unrichtigem Vorgehen orientiert sein muß, hinlänglich Zeit, um den in seiner Praxis doch selten vorkommenden Fremdkörperfall dorthin zu schicken, wo ein Röntgenapparat und ein auch für schwierige Fremdkörperextraktionen genügend ausgestattetes ösophagoskopisches Instrumentarium zur Verfügung steht." Die Röntgenuntersuchung ist schonend und gefahrlos und orientiert über das Vorhandensein und den Sitz des Fremdkörpers, so lange er metallisch ist, oder ein Knochenstück, Gebiß oder dgl. Z. B. zitiert er einen Fall, wo erst durch die Radiographie das bereits seit 6 Jahren im thorakalen Teil der Speiseröhre liegende Geldstück diagnostiziert wurde. Allerdings konnte nicht sicher entschieden werden, ob der Fremdkörper im Ösophagus oder in der Höhe der Bifurkation in der Luftröhre lag. Bei den für Röntgenstrahlen durchgängigen Fremdkörpern der Speiseröhre (Fleisch und Pflanzenbestandteile, kleinere Knochen, Fischgräten) wurde eine Bariumaufschwemmung gegeben. Gelegentlich kann dann durch daranhängendes Barium der Fremdkörper sichtbar werden, doch hat dieses Verfahren den Nachteil, die nachfolgende ösophagoskopische Extraktion zu erschweren und der Autor hat deshalb in späteren analogen Fällen darauf verzichtet. Speiseröhrenfremdkörper werden durch 11 Skizzen nach Röntgenbildern illustriert. Die Durchleuchtung und Röntgenographie kann auch oft entscheiden, ob ein Fremdkörper noch in der Speiseröhre steckt, oder — bei Fehlen stärkerer Beschwerden — bereits in den Magen abgegangen ist. 10 Skizzen nach Röntgenbildern zeigen solche Fremdkörper an verschiedenen



Stellen des Magen-Darmkanals. Die Röntgenuntersuchung hat den Vorteil, daß in einzelnen Fällen die unangenehme Ösophagoskopie nicht unnütz dem Pat. zugemutet werden muß und der Arzt ist schon im voraus darüber orientiert, in welcher Tiefe er den Fremdkörper beim Einführen des Rohres zu erwarten hat, aber nie darf die Ösophagoskopie bei durch die Anamnese wohlbegründeten Fremdkörperverdacht unterbleiben, weil die Rohruntersuchung auch bei positivem Röntgenbefund die Diagnose verfeinert und sofort die unblutige Entfernung des Fremdkörpers unter Kontrolle des Auges möglich macht. Der Autor warnt dringend vor Anwendung des Münzenfängers, weil bei 3 Patienten im Anschluß an die auswärts vorgenommene Manipulation die Ösophagusperforation und anschließend eitrige Mediastinitis und Exitus eintrat. Er warnt auch vor Extraktion von Fremdkörpern aus dem Hypopharynx, oder aus der Speiseröhre vor dem Röntgenschirm. Bei allen 41 Fällen gelang die Fremdkörperentfernung durch Ösophagoskopie. Nur wenn sie nicht gelingt, was außerordentlich selten sein dürfte, dann ist die blutige Entfernung indiziert, u. zw. bei Sitz des Fremdkörpers im zervikalen oder oberen thorakalen Teil die Ösophagotomia cervicalis und bei Einkeilung des Fremdkörpers in der Gegend der Kardia die Extraktion durch vorausgehende Gastrotomie. Kontraindiziert ist die Ösophagoskopie bei bereits eingetretener Ösophagusperforation. Zum Schluß warnt der Autor vor dem Nachschlucken fester Speisen, weil das Verfahren 1. unzuverlässig ist und weil 2. der Fremdkörper sich im Ösophagus tiefer lagern kann und 3. endlich die Nahrung sich über den Fremdkörper anhäuft und zu Ösophagitis und Erschwerung der Ösophagoskopie führen kann.

C. R. H. Rabl (Chirurg. Univ.-Klin. Charité Berlin): **Kalkmetastase (Kalkgicht), Gefäßverkalkung und Nierenfunktion.** (Klin. Wochenschr., 1923, Nr. 5, S. 202.) Virchow hat unter dem Namen Kalkmetastase den eigentümlichen Symptomenkomplex der Kalkablagerung in Lungen, Nieren und Magen bei gleichzeitiger Nieren- und Knochenerkrankung beschrieben. Die Einschmelzung von Knochengewebe überschüttet den Organismus mit Kalk und schafft die Disposition zu Verkalkungen. Die Säureverhältnisse in Blut und Gewebssäften stehen in engem Zusammenhang mit der Kalklöslichkeit und damit mit der Kalkmetastase. Die Niere reguliert in gesundem Zustande den Säuregrad des Blutes, sie scheidet je nach Bedarf sauren und alkalischen Urin aus und erhält so die Wasserstoffionenkonzentration im Blute konstant. Eine kranke Niere kann sich den Schwankungen nicht ebenso anpassen, wie eine gesunde. Wird deshalb bei starker Knocheneinschmelzung dem Blute eines Nierenkranken dauernd maximal Kalk angeboten, so wird sich im Falle eines Anstieges der H-Ionenkonzentration (und somit der Kalklöslichkeit) auch der Kalkspiegel heben. Sinkt dann z. B. infolge von Gemüsenahrung die Kalklöslichkeit wieder ab, so tritt starke Übersättigung und Abscheidung des Kalkes an dazu disponierten Stellen ein. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die Kalkablagerung bei der Arteriosklerose nicht in jedem Falle eine primäre Gefäßschädigung voraussetzt, weshalb die atheromatöse Entartung und die Verkalkung als zwei selbständige Vorgänge scharf getrennt werden müssen.

E. Seifert (Würzburg): **Über extraösophageale Fremdkörper.** (Ztschr. f. Laryng. 11,1 — S. 46.) 6 cm langes, $^1/_2$ cm breites Stück einer Kaninchenrippe war knapp unterhalb des Ringknorpels links hinten durch die Ösophaguswand durchgewandert.

Steinhoff (Berlin): **Über Zähne in Ovarialteratomen.** (Arch. f. Gyn. 116,1 — S. 53.)

H. Stössel: **Fremdkörper im linken Hauptbronchus bei einem 15 Monate alten Knaben.** (Schweiz. med. Wschr., 1922, Nr. 16, S. 386.) Es handelt sich um die Aspiration eines Glasauges, das einen Bronchus der linken Lunge verstopft hat und im Verlauf von 7 Wochen zu einer Atelektase mit sekundären pleuro-pneumonischen Erscheinungen geführt hat. Durch Röntgenaufnahmen gelang die Lokalisation des Fremdkörpers, er reichte gerade noch in der Höhe des unteren Teiles des 3. Brustwirbels aus der Bifurkation in die Trachea hinein, lag also im linken Hauptbronchus. Wegen des Alters des Patienten und wegen der begleitenden Lungenkomplikationen war Bronchoskopie ausgeschlossen. Es wurde deshalb Tracheotomia inferior gemacht unter Durchtrennung des Isthmus thyreoideae. Einsetzen eines gewöhnlichen Ohrspekulums und Extraktion des Fremdkörpers mit einer gewöhnlichen Ohrpolypenzange.

4. Knochen- und Gelenkkrankheiten, Mißbildungen.

Axhausen (Berlin): **Demonstration zur Gelenkpathologie.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 65.) Beschreibung von Röntgenbildern und Mikrophotogrammen zweier Fälle von Köhlerscher Erkrankung des 2. bzw. 3. Metatarsalköpfchens. Die festgestellten Keilnekrosen entstehen nach Ansicht des Verf. nicht traumatisch, sondern mykotisch-embolisch, wobei die bakterielle Invasion nicht zur Entwicklung gelangt oder rasch überwunden wird. Ähnliche Befunde bei jugendlicher Arthritis deformans der Hüfte. Bei einer in Coxa vara-Stellung geheilten Schenkelhalsfraktur bei 16jähr. Jungen fand sich nach 9 Monaten neben Arthrit. def. eine Totalnekrose des ganzen proximalen Bruchstücks. (Vgl. Fortschr. Bd. 29, H. 5, S. 650; H. 6, S. 828.)



Ellis R. Bader (Cincinnati, Ohio): **Osgood-Schlattersche Krankheit.** (The Amer. J. of Roentg., Okt. 1922.) Verf. schildert einen Fall von Schlatterschet Krankheit und faßt sie als Kombinationserkrankung einer Konstitutionsanomalie mit hinzugekommenem Trauma auf. Die Röntgenuntersuchung leistet zur Sicherung der Diagnose in diesem Falle Vorzügliches.

M. Berliner (II. Mediz. Univ. Klin. Berlin): **Über Zwergwuchs.** (Klin. Woch. 1923, Nr. 3, S. 126.) Sehr charakteristisch sind beim chondrodystrophischen Zwerge die Röntgenbilder der langen Röhrenknochen, wo die plumpe aus sehr kompakten Knochen gebildete Diaphyse mit der Epiphyse in einer sehr unregelmäßigen zackigen Linie zusammenstößt, wobei die stark verbreiterte Epiphyse wie ein Pilz der Diaphyse aufsitzt bzw. wie in einen Becher hineinragt. Die Hypophysengrube ist weit ausgebuchtet und abgeflacht, die Processus clinoidei ant. und post geschwunden. Das Herz ist groß, besonders nach links ausgezogen. Beim hypophysären Zwerge zeigen sich im Röntgenbild die bis ins hohe Alter klaffenden Epiphysenfugen, sowie in den einschlägigen Fällen, nämlich beim Hydrozephalus, Geschwulstbildungen und Dystopien, die charakteristischen Abweichungen der Form der Hypophysengrube. Das Herz ist meist groß, mehr nach der Kugelform.

H. Blencke (Magdeburg): **Zur Frage der Deutschländerschen Mittelfußgeschwülste.** (Zbl. f. Chir. 1922, Nr. 51, S. 1889.) Bei jungen Mädchen, in letzter Zeit in 20 Fällen, wurden Entzündungen der Grundgelenke der Großzehen mit ossären, deformierenden Veränderungen beobachtet. Diese wurden auf das Tragen von Halbschuhen mit zu hohen Absätzen zurückgeführt. Aus dem Röntgenbilde ergibt sich die dadurch bedingte Steilstellung der Metatarsen und damit Überlastung der Metatarso-Phalangealgelenke. Der Verdacht erscheint berechtigt, ob nicht auch in den Deutschländerschen Fällen der Halbschuh mit hohem unzweckmäßigem Absatz statische Vorbedingung für die Entwicklung der Mittelfußgeschwülste bildet. Der Verdacht verstärkt sich, wenn man Angaben Deutschländers, daß besonders der 2. Metatarsus befallen ist, erinnert (der 2. Metatarsus ist der längste, so daß auf ihn die stärksten abnormen Belastungsverhältnisse einwirken müssen. Unter der abnormen Belastung biegt sich der etwas elastische Mittelfußknochen plantarwärts durch. Stelle der stärksten Biegung ist die Grenze des mittleren und unteren Drittels (distalen =). Mit dieser Erklärung stimmt gut überein, daß Widerstandsbewegung beim Strecken der zugehörigen Zehen örtliche Schmerzhaftigkeit auslöst. Das späte Einsetzen der Kallusbildung läßt schließen, daß Einbiegen und Infrakturieren allmählich erfolgen.

J. C. Bloodgood (Baltimore, Maryland): **Knochenkrankheiten, Osteoporose infolge von Ruhigstellung oder Lipomasia.** (The Journal of Radiol., Okt. 1922.) Bespricht 3 Fälle von Osteoporose infolge von Ruhigstellung des Gelenks in Differentialdiagnose zu Tuberkulose, Myelom und metastasierendem Karzinom. Im Dezemberheft werden ergänzende Röntgenaufnahmen gebracht. Heilung — Besserung durch Bewegung.

J. C. Bloodgood (Baltimore, Md.): **Knochenkrankheiten: Nichteiternde Osteomyelitis (Garré) Infektiöse Periostitis ossificans.** (The Journ. of Radiol., Aug. 1922.) Es gibt eine bestimmte Art der nicht eiternden Periostitis oder sklerosierenden Osteomyelitis. Verf. hat genügend Fälle, die beweisen, daß diese Erkrankung durch Trauma oder Syphilis verursacht ist. Sie wird nach Typhus und Influenza beobachtet und tritt als Sekundärerscheinung irgendeiner Infektion auf. Im Frühstadium ist sie schwer von periostalem Sarkom zu unterscheiden. Bei multiplem Auftreten ist Sarkom auszuschließen. Nach den Erfahrungen des Verf. kann man sie nach dem Röntgenbild von multipler Ostitis fibrosa und metastatischem Karzinom unterscheiden. — Behandlung: Salvarsan intravenös; Entfernung des Infektionsherdes. Verf. hat noch keinen Beweis dafür, daß eine Inzision mit Resektion der Knochenneubildung etwas nützt.

Gustave Borel: **Uber anormales Längenwachstum der Knochen (Elongation) infolge venöser Stauung.** (I. Diss. Univ., Zürich 1922.) Der Autor schildert 2 klinische Fälle, einen 60jährigen Mann mit einer Elongation des rechten Beines durch kongenitales Hämangiom der Gesäß-, Oberschenkel- und Wadengegend mit kompensatorischer Beckenschiefstellung und Skoliose, und einen 53jährigen Mann mit Varicen seit frühster Jugend am linken Bein. Die daraus resultierende Längendifferenz wurde schon im 13. Lebensjahr konstatiert. Es findet sich ebenfalls eine Beckenschiefstellung und Rechtskonvexe, kompensatorische Skoliose. Gleichzeitig ist die Haut speziell im Gebiet des Fußes und der Zehen dick, teilweise dunkelbraun pigmentiert. Die Längendifferenz beträgt 6 cm. Im Anschluß an diese klinischen Fälle werden Experimente geschildert, wo an Kaninchen die Vena femoralis unterbunden wurde, die dadurch hervorgerufene Stauung führte im Zeitraum von 3—4 Monaten zur Elongation der Extremität von 1—5 mm, wobei die Tibia stärker in die Länge gewachsen war als das Femur. Unterbindung der Arteria femoralis und dadurch Anämisierung des Beines führte zu Wachstumshemmung von 1—2 mm, auch hier war die Wachstumshemmung an der Tibia ausgeprägter als am Femur. In einer 3. Serie wurde der Ischiadicus durchschnitten, weil Greve u. a. ebenfalls Elongation konstatiert hatten. Die Versuche des Verf. ergaben aber keinen eindeutigen Befund.

Brand: **Das Röntgenbild der Ostitis fibrosa,** Vortr. Ä. V. Halle, 13. 12. 1922; Bericht M. m. W. 1923, Nr. 3, S. 101.



Brenner (Chir. Kl., München): **Über Osteomalazie und Epilepsie.** (D. Zschr. f. Chir. 176, 1—3, S. 66.) Bei einer durch Epilepsie der Großmutter erblich belasteten Frau mit minderwertigem Skelettsystem, die im Säuglingsalter an Rachitis mit Spasmophilie gelitten hatte, kam bei vorliegender epileptischer Reaktionsfähigkeit die Krankheit im 28. Lebensjahre zum Ausbruch, wozu sich 4 Jahre später, ausgelöst durch Unterernährung und Gravidität, eine kalziprive Osteopathie unter dem Bilde der puerperalen Osteomalazie hinzugesellte. Heilerfolg mit Phosphorlebertran und guter Ernährung. Röntgenbilder des Kartenherzbeckens; Erörterung der innersekretorischen Beziehungen, insbesondere hinsichtlich der Epithelkörperchen.

Budde (Köln): **Über prämature Synostosen.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 175.) Bericht siehe Fortschr. 29, 3, S. 375.

Denk (I. Chir. Kl. Wien): **Die Bedeutung der Pneumoventrikulographie (Enzephalographie) für die Hirndiagnostik.** (Mitt. Grenzgeb. 36, 1, S. 9.) Erfahrungen an 32 Fällen. Wichtig ist Unterscheidung zwischen kommunizierendem und obstruktivem Hydrozephalus; bei ersterem ist der Weg nach dem Subarachnoidealraum des Gehirns vollkommen oder teilweise verschlossen, kann also weder vom Spinalkanal aus noch nach Ventrikelpunktion gut gefüllt werden; beim obstruktiven H. besteht Verschluß des Aquaeductus Sylvii oder 4. Ventrikels bzw der Foramina Luschka und Magendii, Füllung der Ventrikel vom Spinalkanal aus ist unmöglich, der Subarachnoidealraum des Gehirns gelingt weder durch intraventrikuläre noch intraspinale Einblasung. Der Befund spricht bei Anwesenheit von Tumorsymptomen für Tumor in der hinteren Schädelgrube, doch kann auch ein größerer Tumor der mittleren Grube vorliegen. Großhirntumoren verursachen Form- oder Lageveränderung des entsprechenden Seitenventrikels. Partielle Ventrikelfüllungsdefekte gestatten genaue Lokalisation des komprimierenden Prozesses. Der pneumographische Befund darf nur zusammen mit den klinischen Symptomen verwendet werden, Füllungsdefekte können auch durch technische Mängel bedingt sein. Die Methode darf nur angewendet werden, wenn die übrige Diagnostik versagt, da sie nicht ungefährlich ist. Verf. erlebte 2 Todesfälle (inoperable Hirntumoren), welche aber eher als technische Fehler gelten können. Mit der lumbalen Füllung ist Verf. sehr zurückhaltend. Er bevorzugt die technisch schwierigere Ventrikelpunktion: seitliche Stirnlage, Gesicht leicht nach links gedreht, so daß das rechte Vorderhorn, das in der Regel punktiert wird, am tiefsten zu liegen kommt. Anlegung eines kleinen Bohrloches in Lokalanästhesie, 2 cm rechts vom Bregma. Punktion und Aspiration des Liquors in kleinen Portionen von 5—10 ccm und jedesmalige Ersatzfüllung mit Sauerstoff (Spritze mit Zweiwegehalm). Die Sauerstoffmenge betrug 15—270 ccm, normal scheinen 15 ccm zu sein. Die Nebenerscheinungen sind bei Ventrikelfüllung geringer als bei lumbaler (geringerer Kopfschmerz einige Stunden nach der Füllung). — S. auch Chir. Kongr. 1922 im Arch. f. klin. Chir. 121, S. 168, mit Aussprache (Altschul, Wrede, Jüngling, Hildebrand).

H. P. Doub und J. M. Carter (Detroit, Michigan): **Röntgenaufnahmen des Ductus nasolacrymalis.** (The Journal of Radiol., Dez. 1922.) An der Hand von schönen Aufnahmen werden die Vorteile der Röntgendiagnostik für dieses spezielle Gebiet versprochen.

v. Eiselsberg und Pichler (Wien): **Über den Ersatz von Kiefer- und Kinnhautdefekten.** (Arch. f. klin. Chir. 132, 1, S. 337.) Mit Röntgenbildern zur Veranschaulichung der sehr schönen Erfolge.

E Finkbeiner: **Das Extremitätenskelett der Kretinen.** (Vhdl. d. Schweiz. naturforsch. Ges. 1922, S. 284.) Der Autor unterscheidet einen grazilen und einen massiven Typus des Kretinenskeletts, der erstere hat kurze Röhrenknochen und verspätete Ossifikation. Die Hypothyreose ist dabei wohl nur eine der Bedingungen, eine zweite ist die begleitende Rachitis. Die massiven Typen zeigen Gelenkteile von primitiver Form, ihr Verbreitungsgebiet fällt zusammen mit dem palaeolithischen Fundstellen.

Fründ (Bonn): **Zur Behandlung der Osteochondritis coxae juvenilis.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 216, mit Aussprache.) Verf. hat 3 deformierte Femurköpfe operiert, d. h. abgerundet zwecks Besserung der Beweglichkeit. Er nimmt — im Gegensatz zu Perthes — an, daß die Perthessche Krankheit in späteren Jahren stets zu schwerster Arthritis deformans führt. Aussprache: Hildebrand, Brandes, Perthes, Lengemann, Axhausen, Fründ.

Ganter: **Über die Dicke und das Gewicht des Schädeldaches bei Epileptischen und Schwachsinnigen,** (Arch. f. Psych. 67, 1, S. 13.) Die Mehrzahl hatte normale Dicke (5—6 mm). Das dicke Schädeldach (7 mm und mehr) fand sich etwa doppelt so häufig bei Epileptischen gegenüber den Schwachsinnigen. Jugendliche Epileptiker haben häufig schon die Schädeldachdicke des Erwachsenen. Schädel mit kleinem Inhalt haben eher dickeres Dach als solche mit großem Inhalt. Unter den Epileptischen überwiegt das Schädeldach mit reiner Kompakta (Eburnisation).

Eric De Giacomi: **Über 3 Fälle von Spätrachitis.** (In. Diss. Zürich.) Es werden 3 Fälle von Spätrachitis beschrieben, bei einem 18jährigen Mädchen und bei 2 Jünglingen von $20^1/_2$ und 19 Jahren. In einem Falle handelte es sich um eine verschleppte Rachitis, bei den beiden anderen um Rachitisrezidive bei Individuen, die in der Kindheit Rachitis durchgemacht haben und bei denen die Krankheit im Adoleszentenalter von neuem wieder auftrat. Es findet sich eine deutliche Hemmung in der körperlichen Entwicklung: Rachitischer Infantilismus, ferner typische Knochendeformität und deutliche Epiphysenauf-

treibung. — Die Röntgenbilder zeigen typische Atrophie der Knochen und becherförmige Auftreibung der Epiphysenfugen mit Schwund der präparatorischen Verkalkungszonen. Die einzelnen Rachitisschübe und die dazwischen liegenden Remissionen sind auf den Röntgenbildern an Remissionslinien zu erkennen; dieselben konvergieren nach der konkaven Seite zu, so daß man ein vermindertes Wachstum des Epiphysenknorpels auf der Seite der stärkeren Belastung oder eine Kompression der weichen Epiphysenknorpel annehmen muß. In 2 Fällen kam es zu Spontanfrakturen, außerdem wurden Loosersche „Umbau- oder Aufhellungszonen" beobachtet. Auffällig war in allen Fällen die Geringgradigkeit der subjektiven Beschwerden, natürlich abgesehen von jenen, die allfällige Spontanfrakturen machen. Die Kontrolle der Medikation wurde röntgenologisch verfolgt und in 1 Tafel reproduziert. Der Erfolg nach 10 wöchentlicher Phosphorbehandlung war ein ausgezeichneter, indem die epiphysäre, osteoide Zone sehr intensiv Kalk aufgenommen hat und jetzt als ein breites, 1—1,5 cm messendes, intensiv dunkles, strukturloses Band auf dem Röntgenbild zu erkennen ist. Die Rezeptur war: Phosphori 0,04, Emuls. oleos. 200, Saccharini 0,02, Ol. Cinnamomi gtt. II. M. S. 2mal tägl. 1 Teelöffel nach den Mahlzeiten. — Verf. hält die deutschen und österreichischen Hungerosteopathien des Adoleszentenalters für Spätrachitiden.

R. G. Giles (Boston, Massachusetts): **Eine Studie über die Leggsche Krankheit mit Krankengeschichten.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Die osteochondrale Trophopathie des Hüftgelenks (Leggsche, Calvésche, Perthessche Krankheit) gibt ein bestimmtes klinisches Bild, das mit anderen Krankheiten des Hüftgelenks nicht verwechselt werden sollte. In anderen Gelenken wurde die Leggsche Krankheit noch nicht als solche anerkannt. 60—70% der Fälle sind die Folge einer Verletzung. Im allgemeinen tritt diese Krankheit zwischen dem 5. und 10. Jahre auf, in seltenen Fällen zwischen dem $2\frac{1}{2}$ und 12. Jahre. Verlauf, Symptome, Röntgenbilder und Endresultat sind charakteristisch für diese Erkrankung. Behandlung einfach; Prognose gut. Neigung zu Spontanheilung.

Cecil M. Jack (Decatur, Illinois): **Pagetsche Krankheit.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Verf. schildert mit allen klinischen Untersuchungsergebnissen einen Fall der Pagetschen Krankheit. Die Röntgenuntersuchung zeigte eine Veränderung in fast allen knöchernen Teilen. Interessant ist bei seinen Schilderungen, daß trotzdem die Wassermannsche Reaktion 6mal negativ war, der Patient durch eine typische Luesbehandlung vollständig geheilt werden konnte.

Jentzer et Baliasny: **Le douleurs lombaires dans leur rapport avec les spondyloses et les spondylites.** (Revue méd. de la Suisse Romande. 42. année, Nr. 2, 1922, S. 81.) Die Arbeit bespricht die Differentialdiagnose zwischen den einzelnen Formen der Spondylitis im weiteren Sinne, und die Autoren schlagen vor, als Spondylose solche Krankheiten zu bezeichnen, die weder entzündlicher noch traumatischer Natur sind und alles andere unter Spondylitis zusammenzufassen. Sie betonen weiterhin, daß auch Spondylitiden vollständig ohne Beschwerden verlaufen können, trotzdem das Röntgenbild starke Veränderungen zeigt. Sie unterscheiden: 1. Spondylitis deformans oder richtiger Spondylosis deformans der Wirbelsäule, schmerzlos verlaufend, eine typische Alterserkrankung, röntgenologisch charakterisiert durch den sogenannten „Bec perroquet". 2. Die Spondylitis intermittens, bald mit, bald ohne Beschwerden, deren Ätiologie infektiöser Natur (Tbc. Syphilis) ist oder auf dem Boden einer Erkältungskrankheit basiert, die kleinen Gelenke der Wirbelsäule hauptsächlich affizierend. 3. Die Spondylitis rheumatica im engeren Sinne als Endstadium der Polyarthritis chronica der kleinen Gelenke. 4. Die Spondylitis posttraumatica. 5. Die Spondylitis urica. 6. Die Spondylitis tuberculosa. Die Zeichen der Deformation der Wirbelkörper sind pathognomonisch für die einzelnen Formen. Klinisch muß man bei Beschwerden vor allem die Lumbago, Tabes, Ulcus ventriculi, Nierensteine usw. ausschließen, ebenso die Ca.-Knochenmetastasen. Alles Weitere muß in der Originalarbeit nachgeschlagen werden.

P. Jungmann (Berlin): **Zur Pathologie des Salzstoffwechsels.** (Klin. Woch. 1923, Nr. 1, S. 18.) Hingewiesen wird auf einen auffallenden Befund an der Sella turcica im Röntgenbild bei Diabetes insipidus, und zwar erscheint der Türkensattel verbreitert, die vordere und hintere Sattelwand stark rarefiziert und kalkarm.

D. Y. Keith (Louisville, Kentucky): **Tuberkulöse Epiphysitis des Trochanter major** (The Amer. of Roentg., Sept. 1922.) In dem großen Hospital von Massachusetts hat man Knochentuberkulose in 3000 Fällen in dem Zeitraum seit 1870 gefunden. Von allen diesen Knochentuberkulosen wurde nur 3mal die Diagnose der Tuberkulose des Trochanter major gestellt. Sie ist also außerordentlich selten. Darum schildert Keith einen Fall; gibt Photographien, mikroskopisches Bild und die Pathologie dieser Erkrankung in großen Zügen an.

Kelemen (Würzburg): **Zur Lehre von den Exostosen des Gesichtsschädels.** (Zschr. f. Laryng. 11, 2, S. 81.) 1. Aus den Siebbeinzellen herausgewachsene, die rechte Nasenhöhle größtenteils ausfüllende, gemischte Exostose (Röntgenbild); 2. in der Mittellinie des harten Gaumens längliche, höckrige, gemischte Exostose, neben Lues.

Konjetzny (Kiel): **Die sogenannte lokalisierte Ostitis fibrosa.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 567, Ausspr. S. 145.) Verf. nimmt mit Pommer an, daß auch verhältnismäßig geringe Traumen Knochenmarkshämatome verursachen, welche weiterhin zu Gewebszertrümmerung und -umbau und zur

Bildung größerer Zysten führen. In der Umgebung der Hämatome setzt eine mehr oder weniger starke reaktive Gewebswucherung ein, vor allem im Markgerüst. Das tumorartige Gewebe enthält jugendliche Spindelzellen, mit Riesenzellen, neben alten Blutresten (Beispiel: traumatische Zyste im Os lunatum); die Gefahr der Fehldiagnose „myelogenes, schaliges Riesenzellensarkom" liegt nahe. Es handelt sich aber nicht um echte Blastome, sondern um dieselben Tumoren, wie sie sich bei der v. Recklinghausenschen generalisierten Ostitis fibrosa finden, um „chronisch resorptive Neubildungen" nach Lubarsch. Verf. bringt mehrere Beispiele mit histologischen und Röntgenbildern, wobei ausgedehnter subperiostaler Knochenabbau durch geschwulstmäßiges Gewebe ersetzt wurde, letzteres begrenzt durch eine Knochenschale und auch durch den postoperativen Verlauf als gutartig gekennzeichnet, während auch der erste klinische Befund und die Röntgenbilder für Sarkom sprachen. Außer den primären Markhämatomen spielen sekundäre Blutungen in den „Tumor" hinein eine wesentliche Rolle. Röntgenologisch sind die „zentralen Knochenfibrome" von Knochenzysten und anderen myelogenen Tumoren nicht zu unterscheiden. Die Bezeichnung „Riesenzellensarkom" sollte verlassen werden, z. B. auch für die Epulis. Große, angeblich spontan geheilte Sarkome scheinen solche schalige „Riesenzellensarkoide" gewesen zu sein. Lesenswerte Aussprache: Anschütz, Lubarsch, Filke, Haberer, Flörcken, Rumpel, W. Müller, Bier, Sauerbruch.

Frank W. Lamb (Portland, Maine): **Die Röntgenstrahlen zur Sicherung der Diagnose bei Skoliose.** (The Amer. Journ. of Roentg., Nov. 1922.) L. führt aus, daß es unmöglich sei, durch die gewöhnliche Durchleuchtung oder Aufnahme die exakte Diagnose: Skoliose zu stellen. Er gibt einen Apparat an, der äußerst sorgfältig durchdacht ist und für den Orthopäden zur absoluten Sicherung der Diagnose sicher von großem Nutzen sein kann. Die Beschreibung des Apparates ist in der Urschrift nachzulesen.

F. J. Lang (Innsbruck): **Über die Beeinflussung des Längenwachstums durch Erkrankungen der Knochen und Gelenke, sowie unter funktionellen Einwirkungen.** (Kl. W. 1923, Nr. 6, S. 240.) Ausführliche Übersicht über die in der Literatur beschriebenen klinischen Tatsachen und die Reihe der verschiedensten Erkrankungen, in deren Verlaufe es zu Wachstumsbeeinflussungen kommen kann. Sie zeigen uns ebenso wie die Tierexperimente in weitgehender Übereinstimmung die Bedeutung und den Einfluß des Intermediärknorpels auf das Längenwachstum der Knochen.

Löffler: **Demonstration von diapositiven Röntgenaufnahmen nach Punktion der Hirnventrikel und Füllung derselben mit Luft nach Dandy.** (Vereinsber. d. Sitzung d. Ges. d. Ärzte in Zürich am 18. Mai 1922; Ref. Schweiz. med. W. 1922, Nr. 41, S. 1013.) 1. Normale Verhältnisse in einem Fall von abgelaufener Enzephalitis. Gute Verschieblichkeit der Luft bei Lagewechsel des Patienten. 2. Einseitige Füllung des linken Seitenventrikels und Verschieblichkeit der Luft bei Tumor der rechten Hemisphäre. Anläßlich der Hirnpunktion wurde das aspirierte Material aus dem Tumor untersucht und die Diagnose auf Sarkom gestellt. Die Eröffnung des Schädels geschah mit dem glatten Bohrer nach Neißer und Pollak.

Loeffler (Halle): **Demonstration tuberkulöser Senkungsabszesse im Röntgenbild.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 56.) Bei frischen Fällen gelingt röntg. Darstellung nur selten, am ehesten noch im hinteren Mediastinum. Den subfaszialen Psoasabszeß erkennt man bisweilen an der veränderten Form des dreieckigen Psoasschattens (Kloiber). Auffüllung der punktierten Abszeßhöhle mit steriler Wismutkochsalzlösung-Aufschwemmung mit nachfolgender Beckenhochlagerung zeigt sehr schön die Nischen und Bahnen. Kleinste Wirbelherde können enorme Eitermengen erzeugen.

Lotsch (Berlin): **Über Cranio-cleido-dysostosis congenita.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 222.) 52jähr. Frau, Fehlen beider Schlüsselbeine bis auf einen etwa 4 cm langen medialen Rest. Ferner Unregelmäßigkeiten und Aussparungen der Knochenstruktur in der Scheitelgegend und abnorm geringer Kalkgehalt der Gesichtsschädelknochen. Parästhesien im Armnervengeflecht, ähnlich wie bei Halsrippen.

Fr. Michelsson: **Ein Beitrag zur Frage der primären infektiösen Osteomyelitis der Rippen.** Arch. f. klin. Chir. 122, H. 1, S. 314.) Die Erkrankung ist nicht so selten, wird aber öfter für Karies oder Weichteilabszeß gehalten. Sie bevorzugt sehr den wachsenden Knochen, und zwar gerade die ersten Lebensjahre und befällt die spongiosa-, also gefäßreichsten Abschnitte, nahe dem Sternum bzw. am Rippenwinkel. Der Eiter sammelt sich vor oder hinter der Rippe; vorn senkt er sich bis unter den Pektoralis, hinten bis in die Lendengegend; er bricht fast nie in die Pleurahöhle durch, da sich die Pleura parietalis mit der Faszie schwartig verdickt.

W. Müller (Marburg): **Untersuchung über die Wirkung dauernder mechanischer Insulte auf den Knochen.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 236, mit Ausspr.) M. beobachtete Knochenresorption bzw. -apposition, ferner rachitisähnliche Veränderungen des Intermediärknorpels. Aussprache: Martin.

F. Oehlecker (Hamburg): **Zur Trepanation des Türkensattels bei Tumoren der Hypophyse und der Gehirnbasis.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S, 490.) Bericht über 6 Fälle, mit Röntgenskizzen der Sella turcica.



A. J. Pacini (Chicago, Illinois): **Anthropometrische Studien mittels Röntgenstrahlen (Schädel).** (The Journ. of Radiol., Okt. 1922.) Eignet sich nicht zu kurzem Referat.

Port (Würzburg): **Über das Wesen der Skoliose, eine klinische und röntgenologische Studie.** (Beilageheft zur Z. f. orthop. Chir, Bd. 43, 1922.) Aufnahme von Kindern im Stehen ermöglicht die besten Vergleiche von Bildern in zeitlichen Abständen. Das Fortschreiten der rachitischen Verbiegung ist abhängig von der Muskulatur, welche daher therapeutisch anzugreifen ist.

F. de Quervain: **Röntgenbild und therapeutische Indikation bei Knochen- und Gelenktuberkulose.** (Schweiz. Med. Wochenschr., 52. Jahrg., 1922, Nr. 42, S. 1021.) Der Autor zählt einleitend folgende für Tuberkulose typische Röntgenbefunde auf: 1. Diffuse Osteoporose beim Fehlen primärer tropho-neurotischer Störung. 2. Sind Knochendefekte da so spricht unscharfe Begrenzung und Verwaschung der Knochenstruktur für einen frischen Prozeß, gute Kalkeinlagerung, osteosklerotische Zonen um den Herd, Wiederauftreten der Knochenstruktur für einen alten, in Heilung begriffenen Prozeß. 3. Periostale Knochenneubildung spielt eine geringe Rolle. Im Anschluß an diese allgemeinen Leitsätze bespricht der Autor nun einige typische und häufig befallene Erkrankungsstellen: Operative Therapie der Wirbelsäule hat von der künstlichen Versteifung der erkrankten Wirbelpartie abgesehen, völlig versagt. Die Röntgentherapie hat nur für die Behandlung kalter Abszesse gut gewirkt. Für die therapeutische Indikation ist der Grad der Schmerzhaftigkeit viel maßgebender, als der Röntgenbefund. Es gibt Spondylitiden, ohne positiven Röntgenbefund, welche wir immobilisieren müssen und umgekehrt abgelaufene Prozesse mit sehr schwerer Röntgenveränderung, die wir frei herumgehen lassen. Nur die Osteoporose, die wegen des Fehlens der Vergleichsaufnahme schwieriger zu erkennen ist, spricht für noch nicht abgeheilten Prozeß. Ein röntgenologisch nachgewiesener Senkungsabszeß zeigt, daß der Prozeß noch nicht abgelaufen sei, selbst bei tragfähiger und schmerzloser Wirbelsäule. Die Rippen geben selten einen klaren Röntgenbefund. Wichtig ist das Lungenbild, weil die primäre Rippen-Tuberkulose, im Anschluß an sekundäre Lungen- und Pleuraveränderung bei weitem am häufigsten vorkommt. Dem Röntgenbild entnehmen wir, ob Hauptgewicht auf lokale oder auf Behandlung der Lungen-Tuberkulose zu legen ist. Das Hüftgelenk: Operation und Röntgen noch keine guten Resultate. Die Behandlung ist eine mehr und mehr klimatisch-orthopädische. Das Röntgenbild spielt für die Behandlung keine Rolle, wohl aber zur Verfolgung des Heilungsprozesses und zur Kontrolle der orthopädischen Maßnahmen. Deutliche Sichtbarkeit von Sequestern im Röntgenbild ist keine Indikation zur Operation, zeigt aber an, daß der Prozeß selbst schmerzlos geworden nur klinisch latent, aber nicht wirklich abgeheilt ist. Das Kniegelenk: ein bis auf die Osteoporose normales Röntgenbild. zeigt eine rein synoviale Gonitis tuberculosa an. Sie kann serös oder fungös sein, der Behandlung jahrelang remittent, sie verheilen nicht, sie verkäsen und vereitern aber auch nicht. Der Knochen bleibt intakt, die Extremität ist aber nur halb gebrauchsfähig. Bei sozial niedrig gestellten Klassen deshalb trotz guter Beweglichkeit und trotz dem Röntgenlokalbefund Resektion anzuraten. Bei ausgesprochener Veränderung am Knochen, also bei positivem Herd oder Sequesternachweis mit oder ohne Fistelbildung ist konservative Therapie mit Röntgen-Injektionen und Klimatotherapie zu versuchen, bei Erwachsenen event. Resektion und bei Rezidiv event. Amputation. Im übrigen ähnlich wie die Hüfte. Für die Fußgelenke speziell das Tibio-Tarsalgelenk gilt das über das Kniegelenk Gesagte. Für die Fußwurzelknochen und die Metatarsen ist die Röntgenbehandlung die Methode der Wahl. Für das Schultergelenk ist unbekümmert um die anatomische Form der Erkrankung die Röntgentherapie zu versuchen, bei Unwirksamkeit Resektion. Das Ellbogengelenk, sowohl in seinem rein fungösen wie auch in seinem destruktiven Prozeß soll konservativ behandelt werden. Für das Handgelenk und die Spina ventosa gilt dasselbe.

Rost (Heidelberg): **Über die sog. traumatische Sklerose des Fettkörpers am Knie** (Demonstr. Chir.-Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir., 121, S. 54). Die Sklerose findet sich nicht nur im vorderen Fettkörper (Hoffa), sondern auch im hinteren, mit entsprechendem Kniekehlenschmerz beim Strecken, oder im Oberschenkelfettkörper (Schnitte abgebildet). Diese chronischen unspezifischen Kniegelenkentzündungen entstehen auch ohne Trauma infolge Überanstrengung als Aufbrauchkrankheit, wobei oberflächliche Knorpeldegenerationen, wie bei der nahe verwandten Arthritis deformans, die Synovialmembranen reizen und auch Gelenkerguß bewirken. Röntgenologisch sichere Arthritis deformans kann ohne Beschwerden verlaufen, solange keine Knorpelrauhigkeit die Synovialmembran reizt (Ausführlich: Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 16, S. 772).

R. H. Sankey (Oxford, England): **Doppelte Zervikalrippen.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Das Röntgenbild einer 55jährigen Frau zeigt doppelte Halsrippen, von denen die linken länger als die rechten sind und den Anschein haben, als sei ein Gelenk in der Mitte.

E. Saupe (Stadtkrkh. Dresden-Johannstadt): **Beitrag zur „traumatischen Ernährungsstörung" des Os lunatum.** (Beitr. z. klin. Chir. 128, H. 1, S. 187). 23jähr. Stubenmädchen, ohne Trauma allmählich Handwurzelschmerz; Röntgenbilder zeigen zunehmende Zusammensinterung des Lunatums. Besprechung des umstrittenen Krankheitsbildes und der ähnlichen Beobachtungen am Navikulare.



Schinz: **Zur Ventrikulographie.** (Vereinsber. d. Sitzung d. Ges. d. Ärzte in Zürich am 18. Mai 1922, Ref. Schweiz. med. Wochenschr. 1922, Nr. 41, S. 1013.) Referent zieht an Stelle der Ventrikulographie durch direkte Hirnpunktion die Enzephalographie nach Lumbalpunktion vor und verwendet dabei Sauerstoff. Die kleine Apparatur, eine Art Liliput-Pneumothorax-Apparat ist im Zentralblatt für Chirurgie, 1922, Nr. 37 beschrieben. Auf den Röntgenbildern findet man Gas im Subarachnoidalraum, in den großen basalen Zysternen und je nach Lage des Patienten im rechten oder linken Seitenventrikel und im 3. Ventrikel. Die Methode wird nur an stationären Patienten angewandt und hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Das Foramen Magendi resp. die Foramina Luschkae sind in vivo beim Normalen offen.
2. Bei Tumoren stiller Zentren kann, falls dieselben zu einer Verkleinerung des einen Ventrikels geführt haben, die topographische Seitendiagnose gestellt werden.
3. kann der Hydrocephalus obstructivus aus der Gruppe der übrigen Hydrocephalusformen heraus röntgenologisch erkannt werden wegen Verschluß der Foramina Magendi et Luschkae oder wegen Verschluß des Aquaeductus Sylvii.
4. Andere Hydrozephalusformen lassen im Röntgenogramm die großen erweiterten Hirnventrikel und die dünne Hirnsubstanz erkennen. Diese anderen Formen des Hydrozephalus sind nach Frazier der Hydrocephalus non absorptus, bei dem ja eine verminderte Liquor-Resorption besteht, der Hydrocephalus hypersecretivus, dem eine Erkrankung der Plexus choreoidei zugrunde liegt und der Hydrocephalus occultus, bei dem nicht nur in den Ventrikeln, sondern auch im gesamten Subarachnoidalraum ohne nennenswerte Hirndruckerscheinungen sich vermehrte Liquorflüssigkeit findet. (Selbstbericht.)

Ed. Schott u. J. Eitel (Med. Kl. Lindenburg-Köln): **Über die Enzephalographie nach Bingel.** (D. Arch. f. klin. Med. 141, 1—2, S. 16.) Ohne ein endgültiges Urteil aussprechen zu wollen, waren Verf. von den Einzelheiten der genaueren Diagnostik nicht sehr befriedigt, so daß sie die Methode nicht weiter anwenden, wenigstens solange die Neben- und Nacherscheinungen sich nicht irgendwie umgehen lassen. Die anatomischen Verhältnisse wurden an bariumbreigefüllten, formalingehärteten Gehirnen näher studiert (Skizzen).

W. H. Schultze (Braunschweig): **Über die Verknöcherung des ersten Rippenknorpels.** (Vortr. auf der Naturforschervers 1922, Selbstbericht Zbl. f. allg. Path. u. path. Anat. Bd. 33, Nr. 9, S. 237.) Die sog. scheidenförmige Verknöcherung des 1. Rippenknorpels ist in ausgesprochenen Fällen stets mit Spondylitis deformans vergesellschaftet und wie diese als Abnutzungskrankheit, infolge erlittener Stöße und Erschütterungen, aufzufassen. In vorgeschrittenen Fällen ist der 1. Rippenknorpel stark deformiert und auch das Sternoklavikulargelenk und das Lig. interclaviculare beteiligt: „Chondropathia ossificans deformans costae I".

H. Stumpf (Dresden-Johannstadt): **Versprengte Zähne in der Nasenhöhle.** (Ztschr. f. Laryng. 11, 3-4; S. 209.) Ein Fall mit Röntgenbild.

C. G. Sutherland (Mayo Clznic, Rochester, Minnesota): **Röntgenologische Studie über Entwicklungsstörungen des Rückgrats.** (The Journal of Radiol., Sept. 1922.) 1. Defekte im oberen Teil des Rückgrats sind selten. 2. Defekte in den letzten Lumbal- und Sakralwirbeln sind häufig. 3. In der großen Mehrzahl der Fälle sind diese Defekte klinisch negativ. 4. Eventuelle klinische Befunde sind Störungen in der Sphinkter-Kontrolle, motorische Paralyse und sensorische Störungen. Inkontinenz, die sich manchmal erst nach der Pubertät entwickelt, Enuresis; trophische Geschwüre, Deformitäten an Füßen oder Zehen und leichte Asymmetrie in der Muskelentwicklung der unteren Extremitäten; seltener Hypertrichosis und sakrales Grübchen, das von Bedeutung ist, wenn es nach dem 12. Jahre bestehen bleibt. 43 sehr schöne Aufnahmen.

C. G. Sutherland (Mayo Clinic, Rochester, Minnesota): **Spitzkopf, Turmschädel.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Klinische und röntgenologische Befunde. 4 Krankengeschichten mit Röntgenbildern, 55 Literaturangaben.

G. Turini: **La sacralisation de la Ve lombaire.** (Revue méd. de la Suisse romande. 42. année. 1922, Nr. 2, S. 75.) Die Sakralisation des 5. Lendenwirbels besteht seit der Kindheit, ist kongenital. Die Beschwerden treten aber erst viel später auf, zwischen dem 20. und 30. Jahre, weil nach Bertolotti erst dann die vollständige Ossifikation einsetzt. Die Beschwerden rühren davon her, daß die 5. Lumbalwurzel zwischen dem Querfortsatze des 5. Lendenwirbels und dem Sakrum durchzieht. Die Schmerzen erinnern an Lumbago oder Ischias, sind aber oft unbestimmt, z. B. rheumatischer Natur. Nur das Röntgenbild erlaubt die Stellung der anatomischen Diagnose: Sakralisation des 5. Lendenwirbels. Wenn Ruhigstellung und konservative Therapie erfolglos, dann Operation. In Frankreich wird zurzeit die Röntgentherapie vorgezogen.

Uffenorde (Marburg): **Das Röntgenbild bei Nasennebenhöhlenentzündung.** (Arch. f. Ohrhlk., Bd. 110, H. 2—3; S. 185.) Die Strahlen müssen so weich sein, daß eine genügende Zeichnung der Knochenwände eben noch gesichert erscheint. Experimente.



O. Veraguth: **Spätergebnisse einer Laminektomie und der Entfernung eines Rückenmarktumors.** (Neurologische Skizzen. X. Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 20, S. 476.) Es werden im Röntgeninstitut des Kantonsspitals Zürich verfertigte Spät-Röntgenbilder demonstriert, bei denen man sehr schön sieht, daß der 2.—7. Halswirbelbogen, resp. Dornfortsatz entfernt worden sind. Die Operation lag 7 Jahre zurück und war wegen eines $3^1/_2$ cm langen, subduralen Sarkoms vorgenommen worden. Von Interesse ist dabei, daß die operierte Halswirbelsäule annähernd dieselbe Funktionsfähigkeit zeigt, wie eine normale. Die Frau kann den Kopf in allen Richtungen strecken und wenden wie ein gesunder Mensch. Nur ein funktionelles Symptom ist vorhanden: Beim Senken des Kopfes — etwa wenn die Frau näht — wird sie rascher müde als vor der Krankheit, und zwar spürt sie den Ermüdungsschmerz auffallenderweise am Sternoklavikularansatz des langen Kopfnickers.

W. Vermeil (Stadtkrkh. Dresden-Johannstadt): **Über die Amputationsstümpfe Jugendlicher.** (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 128, H. 1, S. 159.) 10 Fälle von Arm- bzw. Beinamputierten, mit Röntgenbildern. Das Längenwachstum geht auch weiterhin vor sich, vor allem wenn die aktivere der Epiphysen erhalten ist und umsomehr, je jünger der Mensch ist. Im Dickenwachstum folgen die Stümpfe Jugendlicher den Gesetzen der Inaktivitätsatrophie, mit Verjüngung nach unten und abhängig von der Weichteilfunktion. Die nächsthöheren Gliedabschnitte und die zugehörigen Extremitätengürtel zeigen meist Entwicklungshemmung.

Wolffheim: **Nasenzahn und Kieferzyste, sowie ein Fall von Kieferzyste mit vollständig ausgebildetem Molarzahn.** (Zeitschr. f. Laryng., Bd. 11, H. 1, S. 4.) Follikularzysten, der eine mit Röntgenbild.

A. Ziegler (Winterthur): **Demonstration zweier Fälle von Myositis ossificans.** (Vereinsber. üb. die Jahresvers. d. Ges. schweiz. Unfallärzte am 30. Okt. 1921; Ref. Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 37, S. 921.) Ausführlich in: Schweiz. Zeitschr. f. Unfallkunde. 16. Jahrg. 1922, S 96. (4 Tafeln.) Verf. demonstriert Röntgenbilder von zwei Fällen von Myositis ossificans des Brachialismuskels. Im 1. Fall entstand im Anschluß an eine Luxatio cubiti posterior von einer Periostverletzung des Kronenfortsatzes der Elle aus dieser bekannte fortschreitende Verknöcherungsprozeß, der an Hand von Serienaufnahmen während nahezu zwei Jahre verfolgt werden konnte: Periostale Myositis ossificans. — Im 2. Falle handelte es sich um eine Contusio cubiti mit starkem Hämatom. 10 Tage nach dem Unfall war die Röntgenuntersuchung negativ, 4 Wochen später zeigten sich zahlreiche, unscharf begrenzte, breitfleckige Partien im Muskelgewebe und daneben gewundene doppelt konturierte Bandformen. Noch später traten die ersten Andeutungen von Knochenstruktur auf und gleichzeitig damit, nach Ablauf des ersten Vierteljahres, ein retrograder Prozeß. Nach 19 Monaten war ein fertiger kompakter Muskelknochen entstanden, trotzdem das funktionelle Ergebnis ein vorzügliches: Maximale Beugung und Streckung um höchstens 10% verhindert, Rotation frei, einziger Nachteil: Kraftmangel infolge Muskelschwundes. Der Autor kann sich mit der myogen-entzündlichen Natur des Prozesses im Sinne Küttners und Ribberts u. a. nicht befreunden, sondern hält die Auffassung Sudecks für richtig. (D. Z. f. Chir., Bd. 150.) Es entsteht nur dort eine Myositis ossificans, wo, wie beim Brachialis und Quadrizeps, ein massiger Muskel flächenhaft mit breiter Basis am Periost entspringt. Dabei bewirken die intensiven unkoordinierten Kontraktionen des Muskels selbst im Moment des traumatischen Affekts weitere lokale Periostabrisse.

Fritz Zollinger: **Trauma und Tuberkulose der Knochen und Gelenke.** (Schweizer med. Wochenschr, 52. Jahrg., Nr. 45, S 1105.) Aus der für die Unfallmedizin wichtigen Arbeit erwähnen wir nur, daß der Autor zur Entscheidung der wichtigen Frage der traumatischen Tuberkulose auch das Röntgenverfahren in weitem Umfang heranziehen will. Neben dem Lokalbefund soll immer eine Lungenaufnahme gemacht werden. Auch soll sich der Röntgenologe über die Frage nach dem ungefähren Alter der Knochen-, Gelenks- oder Lungenerkrankung äußern.

5. Frakturen, Luxationen.

F. Calot et H. Colleu: **De la subluxation congénitale de la hanche.** (Schweiz. Rundschau f. Med., Nr. 38, 1922, Band XXII, S. 393.) Die Autoren kommen zu dem Resultat, daß die Osteochondritis im Sinne von Perthes und anderen eine kongenitale Subluxation sei, wobei sie betonen, daß diese Theorie darauf basiere, daß kongenitale Läsionen erst sehr spät wieder in Erscheinung treten können, daß ihr erstes Zeichen oft Schmerz ist, daß die Symptome der Subluxation oft unvollständig sind, und daß diese kongenitale Subluxation andere Symptome darbietet als die habituelle.

Luigi Conti: **Die Heilergebnisse bei den Frakturen am unteren Radiusende.** (Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 16, S. 389.) Es handelt sich um 542 Fälle, die im Zeitraum von 2 Jahren von der Schweiz. Unfall-Vers.-Anst. registriert worden sind. Der Autor findet das Maximum der Häufigkeit im zweiten Lebensdezennium. Die subperiostalen Bruchformen trifft man nur bis zum 17. Lebensjahr, Epiphysenlösungen bis zum 19. Jahre; unter den 542 Fällen fanden sich 24 Chauffeurfrakturen, meist ohne Dislokation. Nur 42% der Radiusfrakturen standen mit der Berufsarbeit im Zusammenhang. 9% der

Speichenbrüche liefern die **Unfälle beim Turnen**. In 24% aller Fälle fand sich gleichzeitig Abbruch des Processus styloideus ulnae. Die durchschnittliche Heilungszeit der Speichenbrüche im unteren Drittel betrug 6 Wochen, und zwar im zweiten Dezennium 4½ Wochen, im dritten Dezennium 5½ Wochen, im vierten Dezennium 7 Wochen usw. Im achten Dezennium z. B. 18 Wochen. Von allen Radiusfrakturen erhielten nur 6% Renten zwischen 10 und 30%. Unter den Komplikationen bildet der Autor gleichzeitige Navikularefrakturen ab und erklärt, daß diese Komplikation ohne Radiogramm nicht sicher erkannt werden kann. Eine weitere Komplikation ist die interkarpale Luxationsfraktur bei gleichzeitiger Läsion des Radius, ferner könne am Dorsum des Os triquetrum eine Absprengung vorhanden sein; in einem anderen Falle fand sich neben dem typischen Radiusbruch eine Querfraktur der Basis des Metakarpus I. unter gleichzeitiger Absprengung eines kleinen volar gelegenen Multangulum-Stückes. Die Hauptursache unbefriedigender Heilung lag in der mangelhaften Reposition. In etwa 41% aller Fälle wurde die Reposition am Tage der ersten ärztlichen Untersuchung vorgenommen, in den anderen Fällen erst am folgenden Tage, nach der Röntgenuntersuchung. In etwa 8,7% der Fälle wurde unter Röntgenkontrolle reponiert. Die Reposition wurde nur in 9% aller Fälle in Narkose ausgeführt.

Hans Gubler: **Zur Prognose der Schultergelenkluxation.** (In.-Diss. Zürich und Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 39 u. 40.) Es handelt sich um die Verarbeitung von 252 Fällen von Schultergelenksluxationen der Schweiz. Unfall-Vers.-Anstalt. In 44% waren es Luxationes subcoracoideae, in 12% Luxationes axillares, in 15% Luxationes complicatae, in 11% Luxationes habituales und in nur 0,4% Luxationes posteriores. Die durchschnittliche Heilungsdauer der einfachen, unkomplizierten Schulterluxationen betrug 38 Tage. In 94% aller Fälle Ausheilung ohne Dauerschaden und nur bei 6% eine Rente für mehr oder weniger lange Zeit. Die Prognose ist abhängig vom Alter des Patienten; je älter der Patient, um so länger die Heilungsdauer und um so größer der Prozentsatz der Invaliditätsfälle. Ungelernte Arbeiter zeigen eine längere Heilungsdauer als qualifizierte und intellektuelle. Der Autor tritt unbedingt für Bewegungstherapie nach de Marbaix, schon vom ersten Tage nach der Reposition an, ein. Die Prognose und Diagnose der komplizierten Luxationen richtet sich nach der Art der Komplikationen. In 7% aller Luxationen fand sich ein begleitender Abriß des Tuberculum maius, die Heilungsdauer schnellte auf 82 Tage hinauf. Von übrigen Nebenverletzungen seien erwähnt: dreimal Klavikularfraktur, zweimal Luxation der Klavikula im Akromio-Klavikaturgelenk, einmal Fractura colli scapulae, einmal Fraktur des Processus coracoides, dreimal begleitende Humerusfraktur. In 4% aller Luxationen fanden sich begleitende Nervenlähmungen, die Heilungsdauer betrug durchschnittlich 152 Tage, nur die Hälfte aller Fälle heilte ohne dauernde Erwerbseinbuße. Die Folgen waren Atrophie der Schultermuskeln, entsprechende Kraftverminderung und Schulterversteifung, Plexuslähmung, Axillarislähmung, Radialislähmung oder Ulnarislähmung. Das schlechte Heilungsresultat ist eine Folge der unfreiwilligen Immobilisierung der Extremität infolge der Lähmung. Nur in weniger als 1% der Fälle fanden sich gleichzeitig Nerven- und Knochenläsionen. Die Prognose der habituellen Luxation ist wegen der Gefahr der Rückfälle eine schlechte, eine erfolgversprechende Methode ist noch nicht gefunden, sowohl die konservativen Maßnahmen, wie auch die operativen Eingriffe sind unbefriedigend und problematisch. Zur exakten Stellung der Diagnose ist Röntgenuntersuchung notwendig.

René Guillermin: **Fractures de la base du V. métatarsien.** (Revue médicale de la Suisse Romande. 42. année. Nr. 1, 1922, S. 45.) Schildert zwei Fälle von indirekter Fraktur der Basis des Metatarsus V bei einem 32jährigen und einem 17jährigen.

Heinr. Gwalter: **Die Fraktur des Tuberculum maius humeri.** (In.-Diss. Zürich, 1922) Nach einer guten historischen Einleitung schildert der Verfasser 19 Fälle von Tuberculum maius-Frakturen und illustriert die Krankengeschichten mit 19 Abbildungen. Hinter einer einfachen Luxation, Distorsion oder Kontusion der Schulter verberge sich sehr häufig eine Fraktur des Tuberculum maius humeri. Diese ist die häufigste Frakturform am oberen Humerusende. Lieblingsalter über 30 Jahren. Ursache ist ein direktes, oder viel seltener ein in indirektes Trauma. Es bewirkt gewöhnlich nur einen teilweisen Abbruch, mit Vorliebe der oberen Fassetten. Ein Abriß des Tuberculum maius durch ausschließlichen Muskelzug ist selten. Wenn im Anschluß an ein Schultertrauma nach mehreren Tagen keine Besserung eintritt, ist dringend eine Röntgenkontrolle zu verlangen, die sicheren Aufschluß gibt. Klinische Symptome sind: der langanhaltende Druckschmerz der Tuberculum maius-Gegend und die starke Einschränkung der aktiven Beweglichkeit bei mehr oder weniger freier passiver. Die Therapie ist eine ambulante mit frühzeitiger Massage und Bewegungsübungen. Fixation ist verpönt wegen Gefahr der Muskelatrophie, Arthritis und Periarthritis. Operatives Vorgehen wird nicht empfohlen. Spätbeschwerden sind Schmerzen bei Witteränderung und bei extremen Bewegungen. Schlechte Resultate, die die Erwerbsfähigkeit für Monate, ja für Jahre herabsetzen, sind die Folge falscher Behandlung, speziell der Ruhigstellung. Die Luxationen sind häufig kombiniert mit einem Abbruch des Tuberculum maius, es handelt sich also oft um eine Luxationsfraktur, die infolge der Unnachgiebigkeit der Sehnen der Auswärtsroller durch Abriß entsteht, also hauptsächlich bei der Luxatio subcoracoidea und axillaris. Häufig bricht der ganze Höker in einem oder mehreren Bruchstücken ab. Für den Röntgenologen ist wichtig, daß in den

19 Fällen nur 2mal von Anfang an die klinische Diagnose auf Fraktur des Tuberculum maius gestellt wurde.

Kappis (Kiel): **Über Frakturen und Höhlenbildung in den Handwurzelknochen.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. Bd. 121, S. 67.) Höhlenbildungen entstehen traumatisch primär infolge Knochenzertrümmerungen oder sekundär infolge von Knochennekrosen, manchmal auch fern von der Verletzungsstelle; sie können aber auch ohne jede Verletzung entstehen. So sah Verf. umschriebene bindegewebige Umwandlung in beiden Kahnbeinen, an Ostitis fibrosa erinnernd, vielleicht infolge krankhafter oder minderwertiger Anlage (Konstitutionserkrankung). Im Triquetrum und im Navikulare beobachtete Verf. auch mikroskopisch sichergestellte umschriebene Osteomyelitis, d. h. zentrale Knochenab-zesse.

C. Kaufmann: **Die Verstauchung der großen Extremitätengelenke.** (Schweiz. med. Wschr., 1922, Nr. 30, S. 738 und Nr. 31, S. 776.) In dieser außerordentlich wertvollen und verdienstlichen Arbeit, die ausführlicher referiert werden soll, betont K. einleitend, daß unter den mechanischen Verletzungen im allgemeinen auf 1 % Verrenkungen und 2 % Knochenbrüche 22 % Verstauchungen kommen, und betont, daß merkwürdigerweise in den deutschen Lehrbüchern, z. B. auch in dem ausgezeichneten Handbuch von Garré-Borchard, trotzdem die Materie über die Verstauchung der großen Gelenke in nur 1 1/5 Seiten abgehandelt werde. Unter Distorsion versteht K. eine Gelenkverletzung in Form von Dehnung und Zerrung oder sogar Zerreißung der Gelenkkapsel und Bänder durch gewaltsame Steigerung der normalen oder durch abnorme Bewegung. Im deutschen Sprachbereich spreche man bei der Hand und beim Arm von Verstauchung, d. h. Schädigung durch Stauchen, durch Zusammenstoßen der Gelenkenden und beim Fuß von Fußvertretung, d. h. Schädigung des Fußgelenkes durch Übertretung. Bei der Wirbelsäule spreche man von Verhebung, d. h. Schädigung durch Heben. Die Diagnose der Distorsion sei durch die Röntgenuntersuchung außerordentlich gefördert worden, aus dem gesamten Gebiet der Distorsionen sei eine große Zahl von Gelenkfrakturen ausgeschieden, die zu zahlreichen unrichtigen und unsicheren Angaben über Symptome, Prognose und Behandlung der „Distorsion" geführt hatten. Die Prognose aller Distorsionen sei günstig, folgenlose Heilung ist die Regel, bleibende Folgen und Rentenansprüche sind Ausnahmen. Massage und Bewegungsbehandlung sind am wirksamsten. Die anfangs häufigen Beschwerden schwinden am raschesten in Bettlage. Entsprechend dem verschiedenen anatomischen Verhalten der einzelnen Gelenke seien die durch Distorsion gesetzten Verletzungen der Gelenkkapsel und Bänder an jedem Gelenk verschieden, dementsprechend auch das klinische Verhalten variabel. Der Autor bespricht deshalb ausführlich die Distorsion der 6 großen Extremitätengelenke und berücksichtigt die Finger- und Zehenverstauchungen nicht.

1. Die Verstauchung des Handgelenks. Sie ist die häufigste Verstauchung der oberen Extremität, aber immerhin seltener als die Fußverstauchung. Ursache ist Fall auf die Hand oder den Handrücken. Ob Radiusbruch oder Gelenkverstauchung besteht, hängt von der Stärke der Gewalteinwirkung ab. Die Handverstauchung entsteht also durch gewaltsame Steigerung der Dorsal- oder Volarflexion im Handgelenk, während die isolierte Verstauchung des distalen Ulnagelenks durch forcierte Pro- und Supination entsteht. Die Stellung der Hand zum Vorderarm ist verändert. Die Schmerzen sind von Anfang an im Bereich der lädierten Kapsel heftig. Die Funktionsstörung ist eine große. Werden aber Vorderarm und Hand mit der Streckseite auf einen Tisch gelegt, so ist der Faustschluß wenig oder nicht gestört und fast schmerzlos. Die Sehnen sind im Gegensatz zu den Angaben von Wilms nicht beteiligt. Es besteht starker Gelenkerguß. Ein Gelenkbruch muß durch die Röntgenuntersuchung ausgeschlossen werden, ebenso wie die Verletzung der Handwurzelknochen. „Nur in besonderen Ausnahmefällen darf der Arzt auf die Röntgenuntersuchung verzichten." Von der Radiusepiphysenlösung jugendlicher Personen ist die Handgelenkverstauchung dadurch unterschieden, daß ein Gelenkerguß fehlt und die Schwellung geringer ist, bei der Massage steigern sich im ersteren Falle auch die Schmerzen, während sie bei der Verstauchung sich verlieren. Bei der isolierten Verstauchung des Ulnagelenks ergibt die Betastung druckempfindliche Schwellung und Steigerung der Schmerzen an der Grenze der Pro- und Supination; wegen der Möglichkeit eines Abbruches des Processus styloideus ulnae ist die Röntgenaufnahme notwendig. Das verstauchte Handgelenk ist ein günstiges Objekt für die Massagebehandlung, anfänglich läßt man gleichzeitig feuchtwarme Einpackung tragen, bis die Schwellung und der Gelenkerguß verschwunden sind und gleichzeitig lasse man die Finger- und Armgelenke fleißig üben. Ein Gipsverband ist verpönt.

2. Die Verstauchung am Ellbogengelenk. Sie entsteht durch Überstrecken im Humeroulnar- und Humero-radial-Gelenk, durch forcierte Pro- und Supination im Humeroradial- und proximalen Radio-ulnar-Gelenk. Auch hier nimmt der Autor Überdehnung und Einreißen an der Kapsel ohne Läsion des Ligamentum collaterale ulnare an. Das Humero-ulnar-Gelenk ist immer stärker beteiligt als das Humero-radial-Gelenk, es findet sich ein Hämarthros. Durch Röntgenaufnahmen sind Frakturen des Radiusköpfchens, Frakturen des Processus coronoideus und einzelne Frakturen des unteren Humerusendes auszuschließen. Die Heilungsdauer der Distorsio cubiti beträgt 3 Wochen. K. verlangt in den ersten Tagen Bettruhe, wobei der Arm auf Kissen gelagert und am Ellbogen feucht-warme Wickel



appliziert werden. Bei Nachlassen der Schmerzen Massage, die an der Beugeseite mehr die Muskulatur, an der Streckseite die Gelenkkapsel berücksichtigt. Bei starkem Hämarthros Gewichtszug in Streckstellung. Der Autor verpönt die Mitella und die ambulante Behandlung. Bei der Verstauchung des Humero-radial- und Radio-ulnar-Gelenks handelt es sich um die fälschlich sogenannte Epicondylitis humeri. Diese Distorsion entsteht beim Einschlüpfen in einen engen Rock, hastigem Abheben der Pfanne vom Kochherd, beim Fehlschlag bei Schmieden, beim leeren Hieb beim Fechten, beim Tennisspielen usw. Die Vorderseite des Humero-radial-Gelenkes ist druckempfindlich, am stärksten jedoch diejenige des Radio-ulnar-Gelenks. Die Behandlung besteht in feucht-warmen Umschlag am Ellbogen während der Nacht und Massage der Vorderseite des Gelenks.

3. Die Verstauchung des Schultergelenks. Sie entsteht aus denselben Ursachen wie die Luxation. Es handelt sich um eine sogenannte Subluxation, die durch eine entgegengesetzt wirkende Muskelaktion, z. B. des Pectoralis maior wieder eingerichtet wird. Sie kann auch entstehen durch starken Zug am Arm, dann kann der Knochen an der Ansatzstelle der Muskeln aufgerissen werden, aber nur selten bricht das Tuberculum in toto ab. Dieser Knochenaufriß ist im Röntgenbild sichtbar als stumpfe oder spitze Knochenzacke am Tuberculum maius. Je schwieriger die Palpation ist, z B. bei dicken Patienten, um so wertvoller ist die Röntgenuntersuchung. Die Behandlungsdauer beträgt 3 Wochen. Ambulante Behandlung mit Mitella und Einreibung ist verpönt. Jede Schulterverstauchung gehört anfangs einige Tage ins Bett und muß so lange liegen, bis Elevation und Abduktion des Armes aktiv in vollem Umfang ausgeführt werden. Tagsüber wird der Oberarm in Abduktion von 80 % samt dem Ellbogen auf feste Kissen gelagert, nachts kann der Arm an den Körper gelegt und Seitenlage angenommen werden. Vom 3. Tage ab Massage und Stabübungen. Deltoideus soll fleißig massiert werden, Bettlage dauert gewöhnlich 8 Tage und die Heilungsdauer 2—4 Wochen. Bei falscher Behandlung resultiert Schulterversteifung, die Röntgendiagnostik hat leider hieran nichts geändert. In schweren Fällen ist hier permanenter Gewichtszug in Bettlage noch erfolgreich.

4. Die Verstauchung des Fußgelenks. Sie ist die häufigste aller Gelenkverstauchungen und hat ein scharf umschriebenes und geradezu typisches Verletzungsbild. Gewöhnlich entsteht sie durch Umknicken des Fußes in Adduktionsstellung nach innen, dabei wird das Ligamentum malleoli lateralis anterius, das Ligamentum talo-fibulare anterius und das Lig. calcaneo-fibulare verletzt, ohne Sprengung der Knöchelgabel. Zur Kontinuitätstrennung kommt es wohl nur selten. Die Blutung liegt interstitiell und ist deshalb von kaum nachweisbarer Schwellung begleitet. Ein Gelenkerguß fehlt. Die Bänder zwischen Talus und Navikulare sind nicht verletzt, wohl aber gelegentlich das Lig. talo-tibiale posterius, was sich durch Druckschmerz und Schwellung hinter dem inneren Knöchel äußert. Die meisten Fußgelenksverstauchungen kommen erst nach Stunden oder Tagen zum Arzt, auf dem Höhepunkt der Schmerzen und der Funktionsstörung. Differentialdiagnostisch kommen in Betracht Fraktur des äußeren Knöchels in der Höhe des Fußgelenks, der typische Wadenbeinbruch, der Talus- und Kalkaneusbruch. Man darf zweifelhafte Fußgelenksverletzungen nicht als Knöchelbruch behandeln, sondern muß durch das Röntgenverfahren die Diagnose sicher stellen. Handelt es sich um eine Distorsion, so soll sofort mit Massage begonnen werden. Die interstitielle Blutung wird dadurch außer Spannung gesetzt und die Resorption beschleunigt. Der sehr heftige Schmerz verschwindet und nach Anlegen einer Kompressionsbinde kann Patient bis eine Viertelstunde weit ohne erhebliche Schmerzen gehen. Nachts feucht-warme Einpackung über der Kompressionsbinde. Massage jeden 2. Tag, nach 1—3 Wochen Gehfähigkeit wieder hergestellt und nach 3—5 Wochen kann wieder jede Arbeit verrichtet werden. Spätfälle mit Gipsverband sind sofort zu röntgen und bei der Diagnose: Distorsio pedis der Verband sofort zu entfernen und die Massagebehandlung einzuleiten.

5. Die Verstauchung des Kniegelenks. Sie ist die dritthäufigste Gelenkverstauchung. Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung sind gleichwichtig wie bei den anderen Distorsionen, es sind hauptsächlich die Kreuzbänder gedehnt, gezerrt und partiell zerrissen. Die Meniskusverletzung ist eine selbständige Knieverletzung, kann aber neben der Distorsio genus vorhanden sein. Alle am Knie möglichen Bewegungen können eine Distorsion erzeugen und dabei kann sowohl das vordere, als die beiden Ansätze des hinteren Kreuzbandes isoliert abreißen. (Budde, D. Z. f. Ch., Bd. 151.) Im Röntgenbild findet man mehrfach abnorme Erhebungen oder Verbreiterungen der Eminentia intercondyloidea des Schienbeins. In der Kniekehle läßt sich der Abriß des Ansatzes des vorderen Abschnittes des hinteren Kreuzbandes in seltenen Fällen nachweisen durch einen abnormen erbsengroßen Schatten hinter dem Schienbein. (Nicht mit Fabella verwechseln!) Er entsteht ähnlich wie der Stiedasche Schatten bei Abriß des Lig. collaterale mediale. Die äußeren Seitenbänder reißen ebenfalls oft mit Knochenlamelle ab und sind kompliziert mit Abriß der Bizepssehne am Capitulum fibulae oder mit dessen Abbruch oder mit Peroneusläsion. Klinisch findet man heftige Schmerzen im Knie, Gelenkerguß, hochgradige Funktionsstörung. Gelenkquetschung kommt differential-diagnostisch in Frage und die durch das Röntgenverfahren feststellbaren Gelenkbrüche. Die Meniskusverletzung kann durch die Anamnese und durch die unmittelbaren Erscheinungen, d. h. das Hervortreten des Meniskus, erkannt werden. In Zwei-



felsfällen behandelt man eine Meniskusverletzung als Distorsion. Therapie besteht in Bettlage, ambulante und Salbenbehandlung ist zu verwerfen, ein Bluterguß ist zu punktieren. Resultieren schwere Störungen durch Bandabriß, so empfiehlt sich die operative Behandlung. Heilung in 3—6 Wochen. Der chronische Hydrops genus ist die häufigste Spätfolge, man findet dann Schwund des Quadrizeps.

6. Die Verstauchung des Hüftgelenks. Sie ist selten. Der Autor hat sie noch nie schriftlich attestiert und glaubt, daß es sich bei schweren Fällen, z. B. bei seinen 3 Fällen des Handbuches um Azetabulumbrüche gehandelt habe. Die Röntgenuntersuchung kann dabei negativ sein, nur die Untersuchung per rectum ergibt einen positiven Erfolg. Die Behandlung besteht in 1–3 wöchentlicher Bettruhe, eventuell Zugbehandlung.

Diese sehr verdienstliche Arbeit, die ausführlich referiert worden ist, ist noch ergänzt durch wertvolle Angaben über Verstauchungen bei schon bestehenden Gelenkleiden und ihre unfallmedizinische Bedeutung. Wir wollen aber darauf nicht mehr weiter eingehen und hoffen, daß durch dieses ausführliche Referat doch immerhin auch denjenigen Autoren, welche die Schweiz. med. Wochenschr. nicht lesen können, die Kenntnis der Arbeit einigermaßen vermittelt wird.

F. B. Sheldon (Fresno, California): **Ein Fall von Schädelfraktur.** (The Journal of Radiol., Nov. 1922. Sehr ausgedehnte Fraktur, äußerlich nicht festzustellen, verursacht durch einen Ziegelstein, der dem Pat. ins Gesicht flog: Fehlen der gewöhnlichen Symptome. 2 Röntgenaufnahmen.

Simonett: **Patellarlängsfrakturen und Patella bipartita.** (Schweiz. Ztschr. f. Unfallk., 16. Jg., S. 210.) Es werden drei einschlägige Fälle geschildert (Unfallpatienten) und die Röntgenaufnahmen in Skizzen beigegeben. Nr. 1 hatte eine operativ verifizierte alte Absprengung am äußern Patellarrand. Nr. 2 hatte eine Meniscusläsion und eine Patella bipartita, die ante operationem ebenfalls als alte Patellarabsprengung gedeutet wurde. Nr. 3 am lateralen untern Patellarrand zwei Sprengstücke und eine deutliche Verkalkung im Ligamentum patellae und in der Sehne des M. rectus femoris. Die Differentialdiagnose Patella bipartita und Patellarfraktur scheint also nicht immer mit Sicherheit feststellbar. (Der Referent).

Sonntag (Leipzig): **Über dorsale Subluxation des Daumenmetakarpus.** (Klin. Wochenschr. 1923. Nr. 6, S. 253.) Beschreibung eines seltenen Falles von dorsaler Subluxation des ersten Mittelhandknochens im Karpo-Metakarpalgelenk (Subluxatio carpo-metacarpea pollicis dorsalis) ohne Hinzutreten einer Fraktur, wie sie von Bennet beschrieben wurde. Es handelt sich um ein 21 jähriges Mädchen, das sich beim Fall von einer Treppe den rechten Daumen verstauchte. Das wiedergegebene Röntgenbild zeigt den Matakarpus I mit seiner Basis radialwärts verschoben, und zwar um die Hälfte seiner Breite, zugleich auch proximalwärts, wie die teilweise Schattenüberlagerung des Großvieleckbeins ergibt, sowie gleichzeitig dorsalwärts; keinerlei Knochenverletzung. — Literatur.

Konrad Ulrich: **Uber Vagus-, Fazialis- und Aukustikus-Verletzungen.** Ein Beitrag zur Lehre von den Gehirnnerven-Läsionen bei Schädelbasisbrüchen. (Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 21, S. 545.) In dieser Arbeit kommt Verfasser zu dem Schluß, daß die N. VII und VIII vorwiegend durch Überdehnung lädiert werden, und daß im Gegensatz zu den Angaben in der Literatur nicht der N. facialis, sondern der N. acusticus der bei Schädelbasisbruch peripher am häufigsten verletzte Hirnnerv ist. Dies erklärt sich daraus, daß bei einem schweren Schädeltrauma die Gehirnnerven durch Beanspruchung ihrer Zugfestigkeit verletzt werden, wobei ihre Verletzbarkeit umgekehrt proportional ihrer relativen Länge ist. Der Autor schildert auch bei den näher beschriebenen Fällen von multiplen Gehirnnervenläsionen die Röntgenaufnahmen des linken Felsenbeines nach den Angaben von Stenvers, die von Dr. Schinz hergestellt wurden. Deutlich zu sehen sind die Schläfenschuppen, der Proc. mastoideus, das Tegmen tympani, der Sulcus des Sinus sigmoides, die Pyramide in ihrer ganzen Ausdehnung. Im Felsenbein erkennt man den oberen und den horizontalen Bogengang, das Vestibulum, Basalwandung und Schnecke. Das innere Ohr ist vollständig intakt, hingegen zieht eine Frakturlinie von der Schläfenschuppe gegen das Tegmen tympani, überquert dasselbe nach unten als gezackte Linie, verläuft mitten im Sulcus des Sinus sigmoides und verliert sich in der hinteren Schädelgrube beim Foramen jugulare.

Yersin (Genf): **Fractures de l'os trigone.** (Schweiz. Zeitschr. f. Unfallk., 16 Jg., S. 273.) Schilderung eines Falles einer sogenannten Shepherd'schen Fraktur. Massage und Mobilisation wird empfohlen.

6. Verdauungsorgane; Urogenitalsystem (außer Konkremente).

Alapy (Budapest): **Die Knickungen der untersten Ileumschlinge.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 304.) Die „Lanesche Knickung" fand sich bei Kranken, die nach Entfernung des chronisch entzündeten Wurmfortsatzes ihre Beschwerden beibehielten. An der Knickungsstelle kommt es zu vorübergehenden Stauungen mit mäßiger Erweiterung der zuführenden Schlinge. Therapie: Durchtrennung der verdickten, narbig geschrumpften Bauchfellfalte.

R. A. Arens (Chicago, Illinois): **Die Gallenblase.** (The Journ. of Radiol., Okt. 1922.) Die Hauptpunkte für die Auslegung der Röntgenaufnahme einer pathologischen Gallenblase sind: 1. Das Sichtbar-



werden der Gallenblase auf der Platte mit oder ohne Steine, 2. lokale Druckempfindlichkeit, entsprechend dem Schatten auf der Platte, 3. Unbeweglichkeit des Duodenums, wenn der Patient nicht dem hyper sthenischen Typ angehört, bei dem das Duodenum ohnehin unbeweglich ist. Bei dicken Personen sind befriedigende Röntgenaufnahmen schlecht zu erzielen. Der Bulbus duodeni muß ohne Defekt sein, wenn auch Gallenblasenverwachsungen manchmal Unregelmäßigkeiten verursachen, 4. eine hochgezogene, unbewegliche Flexura hepatica in enger Verbindung mit dem Leberrand, 5. das Vorhandensein einer Gallenblase in normaler Lage in bezug auf Bulbus duodeni und Antrum, 6. Stasis und Dilatation des Duodenums. Die pathologische Gallenblase ist in rund 85% der Fälle im Röntgenbild festzustellen, während die normale Gallenblase nicht zu sehen ist. Gallenblasenaufnahmen sollen in allen gastro-intestinalen Fällen gemacht werden. In einem hohen Prozentsatz der Fälle genügt die Röntgenaufnahme, um eine Erkrankung der Gallenblase festzustellen.

Th. Bársony (Budapest): **Über die duodenale Magenmotilität.** (W. kl. W. 1922, Nr. 47.) B. wendet das „Darmgesetz“ von Baylis und Starling, nach welchem am Darm (nach Ausschaltung der äußeren Nerven) ein Reiz oralwärts eine Muskelexzitation, aboralwärts eine Erschlaffung zur Folge hat, auf das Ulcus duodeni an. Oralwärts zum Ulkus: gesteigerter Tonus, gesteigerte Peristaltik, lokaler Spasmus, also Muskelexzitation. Aboralwärts Erschlaffung. Die duodenale Magenmotilität kann, ohne daß für ihr Entstehen eine Vaguswirkung angenommen werden müßte, durch das Darmgesetz von B. und St. allein erklärt werden.

Berg: **Neues zur Röntgendarstellung des Ulcus duodeni.** (Vortr. im Ä.-V. Frankfurt, 4. 12. 22; Bericht M. m. W. 1923, Nr. 4, S. 132.) Bestätigung der Befunde Åkerlunds. Technik.

Boenninghaus (Halle): **Zur Pneumoradiographie des Nierenlagers.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 61.) Das Verfahren ist technisch einfach und gibt gute diagnostische Aufschlüsse. Es wurden 400—500 ccm Sauerstoff insuffliert. Es wurde Emphysem hinter dem Ösophagus (Aufsteigen von Bläschen durch den Hiatus aortae), ferner im Skrotum beobachtet, einmal bedrohliche Kreislaufstörung infolge Sauerstoffembolie ins rechte Herz.

Arthur Braun (Stadtkrkh. Dresden-Johannstadt): **Mesenterialer Duodenalverschluß und akute Magendilatation.** (Beitr. z. klin. Chir. 128, H. 1, S. 103.) Verf. erörtert die mechanischen Bedingungen für einen krankhaften Zug am Mesenterium; der vermehrten Tätigkeit des Duodenums und Magens folgt eine Erschlaffung und Dilatation. Akute Magendilatation kann andererseits durch nervöse Aufregung, durch Nebennierenschädigung (Narkose) u. a. bedingt werden und sekundär zum Duodenalverschluß führen. Klinische Beispiele.

E. Granville Crabtree u. William M. Shedden (Boston, Massachusetts): **Der Röntgenologe und der Urologe bei der Diagnose von Nierenerkrankungen.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Die Verf. geben eine allgemeine Übersicht über die Zustände in den Nieren, bei denen der Röntgenologe dem Urologen wertvolle Hilfe zur Sicherung der Diagnose bringen kann. Neues bringen sie nicht.

A. W. Crane (Kalamazoo, Michigan): **Das röntgenologische Bild bei Achylia gastrica.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1923.) Unter Achylia gastrica versteht Verf. eine chronische Erkrankung des Magens mit einer dauernden Abwesenheit von freier Salzsäure während der Verdauung. Er hat diesen Befund in 12,6% bei 1000 Untersuchungen gefunden. Bei allen seinen Kranken beobachtet er abdominalen Schmerz und er betont, daß, wenn diese Symptome vorhanden sind, man sich leicht täuschen kann, da sie irrtümlich für klassische Zeichen des Magen- oder Duodenalulkus angesehen werden können. Da der Magen sich außerordentlich schnell entleert, wird sehr häufig dabei Diarrhoe beobachtet. Das typische Krankheitsbild findet Verf. sehr oft von perniziöser Anämie begleitet.

A. Dienstfertig (Breslau): **Über die Vortäuschung der Stierhornform des Magens im Röntgenbilde.** (Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 4, S. 162.) Es ist bekannt, daß infolge von Tonusschwankungen der Magen von dem einen Formentyp in den anderen übergehen kann. Geschildert wird ein Fall, wo bei Meteorismus ein Magen bei dorsoventraler Durchleuchtung eine vollendete, sogar etwas übertriebene Stierhornform aufweist, während er im ersten schrägen Durchmesser die Angelhakenform zeigt. Es wird hervorgehoben, wie dringend notwendig es ist, stets Durchleuchtungen in mehreren Richtungen vorzunehmen.

Enderlen, Freudenberg u. v. Redwitz: **Experimentelle Untersuchungen über die Änderung der Verdauung nach Magen- und Darmoperationen.** (Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 5, S. 210.) Aus zahlreichen Untersuchungen an Versuchstieren ziehen Verff. die praktische Folgerung, die Pylorusausschaltung nach v. Eiselsberg völlig aufzugeben und bei den Resektionsmethoden des Magens nach Möglichkeit darauf zu achten, daß die Kontinuität des Magen-Darmkanals erhalten bleibt. Mittlere Resektion des Magens und die Pylorusresektion nach Billroth I sind die Methoden, welche dieser Forderung gerecht werden.

Haudek (Wien): **Zur Frage der Verläßlichkeit der Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni.** (W. kl. W. 1922, Nr. 51.) Zusammenfassender Vortrag, der den Wert des Röntgenverfahrens und die erhebliche Unterstützung, welche die klinische Diagnostik durch dasselbe beim Nachweis des Ulcus duodeni erfährt, berechtigt hervorhebt.



K. Helly (St. Gallen): **Anatomische Grundlagen und Folgen von Sphinkterspasmen am Magen-darm- una Urogenitaltrakt.** (M. m. W. 1923, Nr. 4, S. 115) Peripher von den Sphinkteren des Magendarm- und Urogenitaltraktes gelegene anatomische Veränderungeu und Zustände, ferner unmittelbar im Rückenmark bzw. autonomen Nervensystem zur Geltung kommende Einwirkungen anatomischer Natur können reflektorisch zu chronischen Spasmen dieser Sphinkteren führen; die Sphinkteren können dann hypertrophieren, die proximal gelegenen Abschnitte dilatiert werden. Beispiele: Reflektorischer Kardiospasmus und Ösophagusdilation bei Magenkarzinom; reflektorischer Pylorospasmus (Hypertrophie) und Magendilatation bei Gallenblasen-Duodenaladhäsionen — ohne Dilatation des oberen Duodenums —; Blasensphinkterspasmen mit Blasenwandhypertrophie und Ureterendilatation bei lumbosakraler Spina bifida; manche Fälle von Hirschsprungschem Megakolon ohne anatomisches Hindernis scheinen ähnlich bedingt zu sein.

G. Herrnheiser (Prag): **Die Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni.** (Med Kl. 1922, Nr. 50, S. 1587 und Nr. 51, S. 1621.) Die Röntgensymptome des Ulcus duodeni kann man in funktionelle, indirekt anatomische und morphologische Symptome trennen. 1. Alle Funktionsanomalien werden mehr weniger häufig auch sonst ohne Vorhandensein eines Duodenalgeschwürs beobachtet. Von funktionellen Magensymptomen kommen Hyperperistaltik, Hypertonie, Hypersekretion, Hypomotilität und Hypermotilität in Betracht. Unsicher sind die Feststellung von Zähnelung der großen Kurvatur und die funktionelle Dextroposition des Pylorus. Als funktionell bemerkenswerte Bulbussymptome werden flüchtige Bulbusfüllung und zirkumskripter Druckschmerz bezeichnet, währeud auf die Erscheinung von Dauerbulbus und persistierendem Bulbusfleck kein wesentliches Gewicht gelegt wird. 2. Als indirekte anatomische Symptome werden anatomisch bedingte, ausgedehntere Form-, Lage- und Größenanomalien beschrieben. Immer muß die Darstellung des Pylorus angestrebt werden. Die Feststellung von Dextrofixation der Pars pylorica, des Bulbus, sowie das Vorhandensein eines Kugelbulbus muß diagnostisch sehr vorsichtig verwendet werden. 3. Morphologische Symptome im engeren Sinne sind umschriebene Veränderungen von Kontur und Form. Einteilung — unter besonderer Berücksichtigung der Akerlundschen Gruppierung — in nischenförmige Ausbuchtungen (Bulbusnische), in Defektbildung (Colescher Defekt, Kleeblattfotm, Sanduhrbulbus, inselförmige, fleckige Füllung, unscharfe Bulbuskonturierung), in Retraktion (Exzentrizität des Pyloruskanals, Pylorusfortsatz, Bulbusschrumpfung) und in Ulkusdivertikel (Ulkustaschen, Ulkusdivertikel) wird vorgeschlagen. — Die Folge von Verwachsung oder von direktem Übergreifen des Geschwürsprozesses auf Pylorus oder Pars präpylorica bedingen zirkumskripte Wandveränderung (Verlängerung des Pyloruskanals, Abflachung der Pars präpylorica, Zuspitzung der P. p.). Freilich die Entscheidung, ob Verwachsungen, ob ein selbständiger Prozeß am Pylorus vorliegt, ist röntgenologisch in der Regel nicht möglich. Die Sicherheit der positiven Röntgendiagnose hängt ab von der Qualität der Symptome, auf der sie beruht. Ihr objektives Maß geben die anatomisch festgestellten Fehldiagnosen. Der weit überwiegende Teil der Duodenalgeschwüre mit deutlich funktionellen Symptomen zeigt auch umschriebene Bulbusveränderungen. Funktionelle Störungen ohne morphologische Lokalzeichen ergeben ein gewisses, die klinische Diagnostik stützendes Verdachtsmoment. — Operativ übrigens wurden nur in einem geringen Prozentsatz schon äußerlich erkennbare Duodenalgeschwüre nachgewiesen, die radiologisch symptomlos verlaufen waren. Der negative Röntgenbefund schließt also ein „chirurgisches“ Ulkus mit großer Wahrscheinlichkeit aus. Der negative Röntgenbefund schließt ein oberflächliches Ulkus (Erosion) nicht aus.

I. S. Hirsch (Newyork): **Der „Coecum-Kolon-Sphinkter“.** (The Journal of Radiology, Okt. 1922.) 1. Bei den meisten pflanzenfressenden Wirbeltieren ist das dem Kolon zunächst liegende Darmstück normalerweise in tonischer Kontraktion. 2. Anatomische, physikalische und röntgenologische Anzeichen lassen auf das Vorhandensein einer ähnlichen Stelle im menschlichen Darm schließen. 3. Dieser Coecum-Sphinkterteil des Kolons ist in Tätigkeit solange Verdauung und Resorption im Coecum vor sich gehen. 4. Kontraktion und Relaxation dieses Darmstückes werden zweifellos durch chemische Vorgänge, ähnlich denen im Pylorus, geregelt. 5. Es können krampfartige Zustände entstehen durch Distention und Stasis des Coecums, die Entzündungen zu verursachen vermögen. 6. Die Ursache dieser krampfartigen Zustände wird nicht immer durch die Appendektomie beseitigt, denn sie kommt wieder zur Wirkung bei Fällen, die nach der Beseitigung des Blinddarmes die alten Symptome aufweisen. 7. Pathologische Veränderungen des Darmtrakts treten meist an Stellen auf, die an oder in der Nähe von anatomischen oder physiologischen Engen liegen und wo ein Epithelwechsel stattfindet, z. B. am Ösophagus, in der Kardia und im Pylorus. Den Coecumsphinkter kann man auch zu diesen rechnen.

A. H. Hofmann (Offenbach i. B.): **Magenkompression durch hochgeschlagenes Kolon.** (M. m. W. 1923, Nr. 5, S. 149.) Ileusartige Erscheinungen bei einem Manne, welcher kopfüber von einem Wagen gefallen war. Im Röntgenbild sah der Magen am Antrum wie abgeschnitten aus. Operation zeigte ein in die Höhe geschlagenes Colon transversum, welches den Magen konsprimierte und selbst wieder durch das straff gespannte Lig. teres abgeschnürt wurde. Nach Rücklagerung des Kolons Heilung, normaler Röntgenbefund.



M. J. Hubeny (Chicago, Illinois): **Lageanomalien des Magendarmtrakts.** (The Journal of Radiology, Sept. 1922.) Lagevariationen kommen am häufigsten vor am Coecum, an der Flexura hepatica, am Colon transversum, an der Flexura lienalis, am Colon descendens, in der Höhe des Darmbeinkammes und des Sigmoids.

Das S. rom. steigt manchmal bis zum Zwerchfell hinauf und, mit Speisebrei gefüllt, kann es bei Palpation oder Perkussion eine Tumormasse vortäuschen. Manchmal bei Tympanie kann auch Gas darin enthalten sein; beides würde irreführen, wenn die Lage des Kolon nicht bekannt wäre. Die Aufnahmen beweisen, daß reifliche Überlegung zur Feststellung eines pathologischen Zustandes gehört und daß nur dann operiert werden sollte, wenn auch die klinischen Symptome für einen pathologischen Befund sprechen. 29 Abbildungen.

Th. Hug: **Zur Diagnose und Therapie der Zenkerschen Ösophagus- resp. Hypopharynxdivertikel.** (Schweiz. med. Wschr., 1922, Nr. 21, S. 505.) Schilderung von 4 einschlägigen Fällen. Mehrmals wurde der Röntgenbefund vor dem ösophagoskopischen Befund gestellt. Der Autor erklärt aber, daß umgekehrt auch einmal die Fehldiagnose Divertikel gestellt wurde, wo das Ösophagoskop etwas ganz anderes zeigte. (Schöning und Langbein.) Es sei für den Chirurgen zweifellos wertvoll über den Zustand der Ösophagusschleimhaut durch Augenschein orientiert zu werden. Der Referent möchte aber darauf aufmerksam machen, daß er schon 2 mal Ösophagusdivertikel hat nachweisen können, wo eine Ösophagoskopie auch einem sehr geübten Spezialisten nicht gelang, wenigstens die von Killian erhobene Forderung nicht ausführbar war, welche lautete, daß für die Diagnose eines Divertikels mit dem Ösophagoskop der Tubus vom Divertikel über die Schwelle weg über die Speiseröhre und wieder zurück müsse eingeführt werden können. Nach den Angaben des Autors dürfte in der Ära von Röntgen- und Endoskopie die Diagnose fortschreitend früher gestellt werden, so daß die Gastrostomie zur raschen Heilung der Ernährungsbilanz dahinfalle. Der 1. Fall wurde mit der modifizierten Bergmannschen Methode operiert (Exstirpation des Sackes und Einstülpungsnähte), trotzdem keine Prima intentio. Die 3 anderen Fälle wurden deshalb mit der Invaginationsmethode nach Girard behandelt und am 6., 7. und 11. Tage konnten die 3 Fälle geheilt entlassen werden.

Z. Kalisch (Wien): **Ein Beitrag zur Röntgendiagnose benigner Magentumoren.** (W. kl. W. 1922. Nr. 47.) Kasuistische Mitteilung eines nach Resektion und Gastroentero entstandenen ödematösen Magenwandbürzels in der Verschlußnaht des Magenstumpfes, welcher röntgenologisch einen scharfen, aber unregelmäßig buchtigen Füllungsdefekt erkennen ließ, so daß man an Nahttumor, Polyp oder Fremdkörper (vergessene Tupfer) denken mußte.

Jacob Kaufmann (Neuyork): **Beitrag zur Würdigung der Rolle der Spastizität bei Krankheiten der Verdauungsorgane (Ulcus pepticum, Appendicitis, Cholangitis; viszerale Tetanie und Kalkstoffwechsel).** (Mitteil. Grenzgeb. 36, H. 1, S. 96.) Eine Lokalerkrankung kann Spasmen erzeugen, auch an entfernten Stellen des Körpers — Reflexspasmen. Spasmen können aber auch primär durch eine Allgemeinstörung bedingt sein und eine Lokalerkrankung hervorrufen — autonome Spastizität, z. B. bei Magengeschwür, das dann selbst wieder als Reizquelle den Vagustonus weiter erhöhen kann (Circulus vitiosus). Verf. ist der Meinung, daß Kalkstoffwechselstörung und viszerale Tetanie sehr wohl koordiniert sein können, daß ferner bei Zusammentreffen von Lungentuberkulose und Reizzuständen im abdominalen Teil der vegetativen Nerven eine gemeinsame Allgemeinstörung zugrunde liegt, wobei konstitutionelle Eigentümlichkeiten (Habitus asthenicus) wirksam sind.

B. R. Kirklin (Muncie, Indiana): **Röntgenstudien der pathologisch veränderten Gallenblase** (The Amer. J. of Roentg. Nov. 1922.) K. will betonen, daß das Wichtigste nicht der Gallenstein ist sondern die Erkenntnis, in welchem Stadium sich die Gallenblase befindet. Wenn man bei der Röntgenuntersuchung einmal die Gallenblase zu Gesicht bekommt, so kann man dies nur als indirektes Zeichen einer pathologischen Veränderung der Gallenblase deuten. Die ersten indirekten Zeichen bestehen im Druck auf den Magen oder auf das Duodenum oder aber man beobachtet eine Lageveränderung des Jejunums oder Kolons. Häufig wird auch die Fixation des Magens an die Leber beobachtet. Die Magenentleerung geht schneller vonstatten, wenn eine pathologische Veränderung der Gallenblase vorliegt. Verf. schildert seine Methode der Gallenblasenuntersuchung, die nichts Neues bietet. In $93^1/_2$% aller seiner Fälle konnte bei der nachfolgenden Operation seine Diagnose: Veränderung der Gallenblase, bestätigt werden.

D. D. Krupp (Brooklyn, N. Y.): **Hämatom im Ligamentum gastrohepaticum.** (The Journal of Radiol., Dez. 1922.) Kasuistik. Die Aufnahme zeigt einen Magen mit ausgezackten Rändern an der großen Kurvatur, so daß man im ersten Augenblick an ein Magenkarzinom denkt. Die Diagnose wurde auf Grund des Untersuchungsbefundes auf einen entzündlich perigastrischen Prozeß mit Adhäsionen gestellt. Die Operation ergab ein Hämatom im Ligamentum gastrohepaticum.

A. v. Lichtenberg (Berlin): **Die Aufschlüsse der Pyelographie.** (Kl. W. 1923, Nr. 3, S. 130.) Die Kontrastdarstellung der Harnwege hat wesentlich zur Ausgestaltung der Anatomie, Physiologie und Pathologie derselben beigetragen. Die Vielfältigkeit der Nierenbeckenformen wurde bestätigt, doch lassen



sich gewisse normale Typen aufstellen. Die Lage der Niere läßt sich exakt feststellen, ebenso die gegenseitige Beziehung zwischen Nierenbecken und Ureter. Die normale Blasengestalt, ferner Größe, Form und Lage von Divertikeln werden festgelegt, schon geringe Grade der Prostatahypertrophie sowie im kleinen Becken sich abspielende Prozesse ergeben typische Veränderungen der Blasenform. Insuffizienz und Erweiterung des Harnleiters, Strikturen und selbst Geschwülste desselben lassen sich darstellen, ferner Abknickungen und Verlagerungen. Die Diagnose der Hydronephrose läßt sich frühzeitig stellen, ebenso werden Erweiterungen des Nierenbeckens und Zerstörungen des Parenchyms erkannt. Geschwülste des Nierenbeckens verraten sich durch eine Aussparung der Beckenkonturen und können bei gewisser Größe die Füllung des Beckens vereiteln. Kleine Konkremente der Niere können lokalisiert werden, Zystenniere sowie Fälle von Mißbildungen der Harnwege zeigen charakteristische Bilder. Die Pyelographie stellt ein dankbares Feld der Zusammenarbeit von Röntgenologen und Urologen dar. Die Konstruktion von kombinierten Untersuchungstischen für die urologische und Röntgenuntersuchung ist dem Bedürfnis entwachsen, diese Untersuchungen zeitlich und räumlich gemeinsam auszuführen.

H. Meyer: **Pneumoperitoneum.** (Vortrag Med. Ges. Göttingen 14. 12. 22, Bericht M. m. W. 1923, Nr. 4, S. 133.) Brauchbare Ergebnisse, bei strenger Indikationsstellung.

R. W. Mills (St. Louis, Missouri): **Zwei Tabellen über die Beziehungen der Körperkonstitution zur Magenentleerung.** (The Amer. J. of Roentg. Nov. 1922.) M. unterscheidet einen hypersthenischen, sthenischen, hyposthenischen und asthenischen Habitus. Zwischen hypersthenischem und sthenischem Habitus beträgt der Unterschied der Austreibungszeit ungefähr 24 Minuten, zwischen sthenischem und hyposthenischem ungefähr 40 Minuten, zwischen hyposthenischem und asthenischem ungefähr 17 Minuten. Carman aus der Majo-Klinik hat als amerikanischer Forscher schon vor Mills diese Beobachtung gemacht. Auch dem deutschen Röntgenologen sagt er nichts Neues.

J. M. W. Morrison (Manchester, England): **Sanduhrmagen.** (The Journl. of Radiol., Nov. 1922.) Zwei Röntgenaufnahmen eines Sanduhrmagens, der an der kleinen Kurvatur ein Ulkus hat. Mit dem ersten in Manchester 1907 aufgestellten Apparat gemacht.

A. Mosenthal (Berlin): **Zur Darstellung der Nebennieren mittels Pneumoradiographie.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir 121, S. 61.) Vgl. Fortschr. Bd. 30, Kongreßheft 1, S. 58.

Puskeppelies (Path. Inst. d. Rudolf-Virchow-Krkh. Berlin): **Über divertikuläre Myome des Magendarmtraktus, mit Hinweis auf die Malignität der Myome.** (Virch.-Arch. 240, 1—2, S. 361.) Beobachtung einer faustgroßen Geschwulst des Magenfundus, die sich bei histologischer Untersuchung als ein halbkugliges hohles Myom erwies. Drei ähnliche, aber kleinere Tumoren wurden in v. Hansemanns Institutssammlung vorgefunden, zwei im Magen, einer im Duodenum. Röntgenologisch wurden durch diese seltenen Geschwülste Divertikel bzw. Nischen mit Flüssigkeitsspiegel und Luftblase erzeugt.

P. Rosenstein (Berlin): **Der Wert der Pneumoradiographie für die Diagnostik der Nierenkrankheiten.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 57.) Verf. erläutert die Technik und die Vorzüge des Verfahrens, berichtet auch über zwei Ohnmachtfälle, die sich hätten vermeiden lassen: Anwendung des Pneumothoraxapparats; Ausschaltung der größeren Hydronephrosen, deren Anstechen übrigens wiederholt ohne schädliche Folgen blieb; Änderung der Richtung der Nadel, wenn Schmerz geäußert wird (vgl. Fortschr. Bd. XXX, Kongreßheft 1, S. 56).

H. H. Schmid (Prag): **Ungewöhnliche Myomfälle.** (Zbl. f. Gyn. 1922, Nr. 2, S. 75.) Verf. teilt u. a. einen Fall von verkalktem Myom mit, welches auf dem beigegebenen Röntgenbild einem Blasenstein sehr ähnlich sieht, aber klinisch leicht als solches erkannt werden konnte. Literatur.

G. Singer (Wien): **Die Verläßlichkeit der Röntgendiagnostik des Duodenalgeschwürs.** (W. kl. W. 1922, Nr. 51.) Bemerkungen zum Vortrag Haudek. Interessante Kritik an dem Vortrag Haudeks vom Standpunkt des Klinikers. S. ist von der Verläßlichkeit der direkten Zeichen, Åkerlund-Haudeks Nische am Bulbus usw. nicht vollkommen überzeugt im Hinblick auf zahlreiche Irrtumsmöglichkeiten und legt auf die indirekten Zeichen, klinische Feststellungen und Anamnese größten Wert.

Suter, Adolf: **Beitrag zur Pathologie und Therapie des Zenkerschen Divertikels.** (Schweiz. med. Wschr. 1922, Nr. 14, S. 342.) Schilderung eines einschlägigen Falles bei einem 46jährigen Manne. Mit Hilfe der zwei Sondierungsmethoden wird die Wahrscheinlichkeitsdiagnose Pulsionsdivertikel gestellt. Der Röntgenbefund sichert die Diagnose und der ösophagoskopische Befund zeigt ein positives Glassches Symptom. (In beiden Sinus piriformes und im Hypopharynx viel schaumiger Schleim.) Abtragung des Divertikels und Ernährung während der ersten beiden Tage nach der Operation ausschließlich durch Klysma. Entlassung mit Heilung usw. nach 12 Tagen.

K. Westphal (Med. Kl. Frankfurt): **Muskelfunktion, Nervensystem und Pathologie der Gallenwege. I. Untersuchungen über den Schmerzanfall der Gallenwege und seine ausstrahlenden Reflexe.** (Ztschr. f. klin. Med. 96, 1—3, S. 22.) 25 Kranke wurden im Gallensteinanfall durchleuchtet und später zum Teil (10) operiert. Es wurden beobachtet als viszeromotrischer Reflex: Zwerchfellstillstand, als viszeroviszerale Reflexwirkung (Sympathikus) Störungen der Magenmotilität (in $^4/_5$ der Fälle) und Darmbewegungen: Magenhyperperistaltik; Antrumspasmus mit offenem Pylorus und fehlender Magenperistaltik;

Magensperren, d. h. breite Einziehung am „Sinus“ (Forssell) = „Engpaß“ (Aschoff) auf die Hälfte des Magenlumens mit Längsschattenstreifung und fehlendem Druckpunkt an dieser Stelle; Pylorospasmus mit Fehlen der Peristaltik; Dünndarmhypermotilität, Hyper- und Diskinese desselben; spastische Dickdarmhaustrierung. Röntgenskizzen, Erklärung der Entstehung der genannten Störungen.

R. T. Wilson (Temple Texas): **Peptische Geschwüre.** (The Journal of Radiol., Dez. 1922.) Auf Grund eingehender Untersuchungen am gesunden und kranken Menschen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß beim peptischen Geschwür in rund 90% seiner Fälle die röntgenologische Diagnose, die sich nur auf eine Deformität des Magens oder des Duodenums stützt, durch die Operation bestätigt wurde.

7. Respirationsorgane, Mediastinum, Zwerchfell.

Burns Amberson (Loomis, Neuyork): **Serien-Röntgenuntersuchung bei chronischer Lungentuberkulose.** (The Amer. J. of Roentg., Okt. 1922.) Verf. betont in sehr ausführlicher Weise, wie wichtig für die Erkrankung der fortschreitenden Lungentuberkulose eine Röntgendurchleuchtung von Zeit zu Zeit ist.

E. Buchmann: **Beitrag zur Differentialdiagnose der retropharyngealen Geschwülste.** (Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 21, S. 492.) Autor schildert u. a. das Röntgenbild eines ausgedehnten retropharyngealen Spindelzellensarkoms des Rachens, das vom rechten Schilddrüsenlappen ausgeht. Es findet sich im Profilbild ein großer, breit der Wirbelsäule aufsitzender Tumor, der den Larynx stark nach vorn drängt und dessen größte Prominenz ungefähr der Höhe der Epiglottis entspricht. Röntgentherapeutische Bestrahlung war erfolglos. Klinisch war nach der Probeexzision die Diagnose auf ein vom Periost der Wirbelsäule ausgehendes Sarkom gestellt worden, da sich im vorliegenden Falle der Tumor bei der Bewegung der Struma nicht mitbewegte. Bei der Sektion war keine Metastasenbildung zu beobachten.

Feer: **Zur Diagnose der kindlichen Tuberkulose.** Vereinsbericht der Ges. d. Ärzte in Zürich am 14. VII. 1921. (Ref.: Schweiz. med. Wochenschr, 1922, Nr. 4, S. 92.) In den ersten Jahren beruht die Bedeutung der Pirquetschen Kutanprobe im positiven Ausfall, der meist eine aktive Tuberkulose anzeigt, bei älteren Kindern besonders im negativen Ausfall, abgesehen von Masern, anderen akuten Infektionskrankheiten, Kachexie und Miliar-Tuberkulose, aber auch abgesehen von anfänglicher Peritoneal-Tuberkulose, sonst kein Versager. Daneben gibt es eine kleine Anzahl von Lymphdrüsen-Tuberkulosen älterer Kinder, die nicht auf humanes, sondern anfänglich nur auf bovines Tuberkulin angehen. Das Berner Seruminstitut fügt deshalb seit längerer Zeit seinem Tuberkulin ein Drittel bovines Tuberkulin bei. Die Säuglingstuberkulose ist praktisch nie angeboren, sondern postnatal bronchogen. Von dem Primärherd (Ghonscher Herd) werden die regionären Lymphdrüsen affiziert, dann ensteht die bronchopneumonische Lungentuberkulose, die überwiegend vom rechten Hilus ausgeht. Häufig ist auch die miliare Form. Nicht selten ist die chronische käsige Pneumonie, selten die akute käsige Pneumonie. Durch Drüsen in der Nähe der Bifurkation entstehen leichte Bronchostenosen. Die Diagnose: Tuberkulose der Säuglinge wird leicht versäumt. Jenseits des 2. und 3. Jahres bleibt die Infektion oft auf dem Stadium der Bronchialdrüsentuberkeln stehen und heilt aus. Positive Pirquetprobe in diesem Alter zeigt infizierte Bronchialdrüsen an. Die Diagnose: Bronchialdrüsen-Tuberkulose darf aber nur gestellt werden, wenn das Kind krank ist, bei negativer Probe gibt es keine Bronchialdrüsen-Tuberkulose. Aus Fieber, Blässe, Abmagerung darf man nie einen sicheren Schluß ziehen. Die Radiographie ist sehr wichtig, aber gerade die Lieblingsstellen der großen Drüsen (Bifurkations-, Paravertebral- und viele Bronchialdrüsen) liegen im Gebiet des Herzschattens und sind deshalb nur auf seitlichen Aufnahmen sichtbar, es sind auch nicht alle sichtbaren Drüsen tuberkulöser Natur. Feer betont den großen Wert von Röntgenaufnahmen, aber auch die große Schwierigkeit der Beurteilung der Bilder und sagt, es sei nur bei gleichzeitiger klinischer Beobachtung eine sichere Diagnose erlaubt.

Ganter (med. Kl. Greifswald u. Würzburg): **Über die Druckverhältnisse in der Pleurahöhle und ihren Einfluß auf Lagerung und Form von Pleuraergüssen.** (D. Arch. f. klin. Med. 141, 1—2, S. 68.) Versuche an einem Modell und am Lebenden (Anlegen eines kleineren Pneumothorax und Einfüllen von etwas Kochsalzlösung, zwecks Spiegelbildung) zeigten, daß der den verschiedenen Stellen der Lungenoberfläche normalerweise innewohnenden verschiedenen Retraktionskraft eine ausschlaggebende Bedeutung für den Verlauf der oberen Dämpfungsgrenze bei pleuritischen Ergüssen zukommt. Nimmt die Elastizität und Retraktionskraft der Lunge ab (Emphysem, Entzündungen, Tumoren), so folgt der Erguß ausschließlich den hydrostatischen Gesetzen, er sucht die tiefsten Stellen auf, wird oben horizontal begrenzt und folgt dem Lagewechsel. Ist ein Unterlappen infiltriert, so sammelt sich der Erguß oberhalb, in den Interlobärspalt hinein. Pleuraverwachsungen ändern die geschilderten Verhältnisse wesentlich.

Groedel: **Über Lungensyphilis,** Vortrag im Ä.-V. Frankfurt 4. 12. 22, Bericht M. m. W. 1923, Nr. 4, S. 132. Positive Röntgenbefunde vor allem im Tertiärstadium (Gummen, Exsudate, zirrhotische Prozesse u. a.).



(National Tuberculosis Association Medical Research): **Röntgenbefunde und klinische Befunde der Lungen normaler Kinder im Alter von 6—10 Jahren.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Siehe „Fortschritte" Bd. 30, H. 3/4, S. 380.

Jaquerod: **Mode de formation des cavernes tuberculeuses du poumon.** (Schweiz. Rundschau f. Med. Nr. 28, 1922, Bd. XXII, S. 297.) Der Autor weist darauf hin, daß man auf Röntgenplatten gelegentlich bei Tuberkulose kreisförmige Bilder finde, die als Kavernen angesprochen werden, ohne daß man klinische Symptome finde. Diese kreisförmigen Schatten könnten wieder komplett verschwinden oder lzu einer richtigen eindeutigen Kaverne Anlaß geben. Pathologisch-anatomisch handle es sich um peri obuläre Granulationswucherungen, die erst allmählich von der Peripherie gegen das Zentrum zu wachsen- und nicht im Gegensatz zu andern Kavernen dadurch entstehen, daß von einem Zentrum aus periphere Einschmelzung stattfinde. Heile die Tuberkulose, so verschwinde dieser ringartige Schatten vollständig, werde die Tuberkulose schwerer, so trete eine richtige Kaverne auf.

B. Schönfeldt (Univ.-Kinderkl. Breslau): **Zur Frage des Spontanpneumothorax im Kindesalter.** (Mschr. f. Kindhk. 24, 3— S. 225.) 6 Fälle von Grippepneumonie bei Kindern von 7 Monaten bis zu 4 Jahren, von denen 4 einen spontanen, zum Tode führenden Pneumothorax, 2 ein Mediastinalemphysem bekamen (1 †). Ursachen des Spontanpneumothorax: 2mal Abszeßdurchbruch in die Pleurahöhle, 1mal Platzen einer Emphysemblase, 1 unklar. Die Diagnose war einmal nur mittels Durchleuchtung möglich. Ursachen des Mediastinalemphysems: 1mal Perforation eines größeren Bronchus in tuberkulös infiltriertem Gewebe. 1 unklar.

K. Terplan (Path. Inst. Deutsche Univ. Prag): **Ein Beitrag zu den Teratomen der Brusthöhle.** (Virch.-Arch. 240, 1—2, S. 166.) Mitteilung eines Falles von über mannsfaustgroßer Dermoidzyste des vorderen Mediastinums — dreikeimblättriges Teratom, sog. kompliziette Dermoidzyste — verwachsen mit Herzbeutel und Lunge. Atelektase entsprechender Lungenabschnitte. Bei der Durchleuchtung wurde der kugelrunde, links dem Herzen aufsitzende Schatten als Aneurysma gedeutet.

8. Zirkulationsorgane.

H. Herxheimer (2. med. Kl. Berlin): **Zur Größe, Form und Leistungsfähigkeit des Herzens bei Sportsleuten.** (Zschr. f. klin. Med. 96, 1—3, S. 218.) Während der Deutschen Kampfspiele 1922 wurden 171 Sportleute orthodiagraphiert. Im Gesamtdurchschnitt wie in den maximalen und minimalen Abweichungen ergaben sich in bezug auf die absoluten Herzmaße nur geringe Unterschiede. Dagegen zeigt der Quotient LTD:T (Lungentransversaldurchmesser durch Herztransversaldurchmesser, beim normalen Erwachsenen durchschnittlich 1,936) und die „Herzrelation" (Herzvolumen, berechnet aus der Herzkugel mit $^1/_2$ Transversaldurchmesser als Radius, dividiert durch Rumpfvolumen, normal $^1/_{33}$) die Herzen der Sportleute im Gesamtdurchschnitt etwas größer. Die größten Herzen hatten die Skiläufer, dann folgen die Marathonläufer, Langstreckenläufer und Mittelstreckler, dann Mehrkampf, Schwimmen und Schwerathletik, zuletzt die Boxer. Die Herzform ist außerordentlich verschieden. Ein Überwiegen des linken Herzteils zeigen nur die Skiläufer, den relativ größten rechten Herzteil haben die Boxer, dann die Marathonläufer und Schwimmer (Erschwerung des Lungenkreislaufs infolge subakuten Emphysems, das in der Ruhe wieder zurückgeht).

A. Hotz: **Demonstration des Herzens eines an angeborener Trikuspidalinsuffizienz verstorbenen 16jährigen Knaben und einiger Radiogramme des Herzens dieses Patienten und eines 13jährigen, an Trikuspidalinsuffizienz gestorbenen Mädchens.** (Vereinsber. d Sitzg. d. Ges. d. Ärzte in Zürich am 14. 7. 1921, Ref. Schweiz. med. W. 1922, Nr. 4, S. 92.) Im ersten Fall folgende Symptome: Linksseitige Stimmbandlähmung, Zyanose, Dyspnoe, starke Vergrößerung des Herzens nach links und rechts, sehr verstärkter zweiter Pulmonalton, kein Geräusch. Röntgenbild: Cor bovinum mit sehr stark vergrößertem Pulmonalisbogen. — 2 Jahre später positiver Jugularvenenpuls, synchron mit dem Karotispuls, Leberpulsation, kein Geräusch. Diagnose: Trikuspidalinsuffizienz. Die Sektion zeigte ein enorm großes rechtes Herz, das linke Herz sitzt auf der Rückseite wie ein Anhängsel. Von den Trikuspidalklappen ist nur die vordere gut entwickelt. Offenes Foramen ovale. — Im zweiten Falle klinisch ähnliche Symptome, aber kein Jugularis- und Leberpuls, wohl aber systolisches Geräusch. Röntgenologisch auch wieder auffallend das Vorspringen des Pulmonalisbogens. Die Sektion zeigt indentische Verhältnisse, nur ist hier das Foramen ovale geschlossen.

Volhard u. Schmieden: **Erkennung und Behandlung der Umklammerung des Herzens durch schwielige Perikarditis.** (Vortr. Naturf.-Vers. 1922, Kl. W. 1923, Nr. 1, S. 5.) Volhard beschreibt das Krankheitsbild, das sich bei schwieliger Verdickung und Schrumpfung des Herzbeutels bietet. Stauungsergüsse in die Brust- und Bauchhöhle bilden die Regel, das Herz verliert die gerade den Herzmuskel auszeichnende Fähigkeit, sich gesteigerten Ansprüchen unter Steigerung der Leistung anzupassen. Man kann zwei Spielarten der schwieligen Perikarditis unterscheiden, je nachdem die äußeren Verwachsungen des verödeten Herzbeutels mit der Brustwand oder die Schrumpfung des schwielig verdickten Herzbeutels



das klinische Bild beherrschen. Das klinische Bild der Umklammerung des Herzens wird gekennzeichnet durch das auffallende Mißverhältnis zwischen den hochgradigen, offensichtlich kardialen Stauungserscheinungen und dem geringfügigen objektiven Herzbefund Wir sehen vor dem Röntgenschirm ein kleines Herz, das infolge der geringen Ausschläge still zu stehen scheint, dabei fällt die Regelmäßigkeit des Rhythmus auf. Den Zustand der schwer beeinträchtigten Diastole kennzeichnet die venöse Stauung, die ihren Ausdruck in Halsvenen- und Leberstauung, sowie in Neigung zu Hydrothorax und vorzeitigem Aszites findet, der jahrelang das Bild ganz beherrschen kann (Pseudoleberzirrhose). Im zweiten Teil schildert Schmieden seine günstigen Resultate, die er in mehreren Fällen bei operativem Vorgehen erzielt hat.

Therapie.

1. Allgemeines; zusammenfassende Aufsätze.

James T. Case (Battle Creek, Michigan): **Technische und klinische Betrachtung der neuen Röntgentiefentherapie.** (The Amer. J. of Roentg., Sept. 1923.) Verf. bespricht die Arbeiten von Coolidge, Duane, Shearer, Boove, Wood, Kroenig, Christen, Dessauer, Friedrich, Seitz und Wintz, er erwähnt Regaud, Nogier, Béclère, Ledoux-Lebard von den französischen Röntgenforschern. Trotz der etwas zu weitgehenden Begeisterung müssen die kalten Tatsachen, die unbestreitbaren Erfolge auch den größten Skeptiker überzeugen. Er bespricht die Auswahl und die Vorbereitung der für die Röntgentiefentherapie bestimmten Fälle; die verschiedenen Techniken mit und ohne Kombination von Radium, die unmittelbare Wirkung der Röntgen- und Radiumbestrahlung und die Blutveränderung, und erwähnt ebenfalls die Nebenschädigungen nach der Bestrahlung, wie Röntgenkater, Tenesmus usw. Daß gerade dieser amerikanische Forscher seine ungeteilte Anerkennung den Arbeiten der oben genannten Männer zollt, ist ein Beweis dafür, welchen Wert man der Röntgentiefentherapie in Amerika heute schon beimißt.

Gundermann (Gießen): **Thrombozyten und maligne Tumoren.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 81.) Bei einer Reihe von Karzinomfällen und einem Weichteilsarkom war die Anzahl der Blutplättchen vor der Operation stark vermindert, um nach der Operation rasch zur Norm anzusteigen. Die Thrombozytopenie ist wahrscheinlich durch gesteigerten Zerfall der Blutplättchen bedingt. Die Gerinnungszeit des Bluts wird nicht durch sie verändert.

Kazda (Wien): **Zur Frage der Jodspeicherung in malignen Tumoren.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 103.) Versuche mit Injektion von Mirion, in welchem Jod nur locker gebunden ist; im Mäusekarzinom wurde Jod gespeichert, mit hohen Dosen auch dauernd, beim Menschen zeigte sich nur eine primäre rasche Anstauung von Jod im Tumor, es scheint nicht in den Tumorzellen verankert zu werden, wie es für nachfolgende Röntgenbestrahlung wünschenswert wäre.

Kotzenberg (Hamburg): **Neue Gesichtspunkte zur Karzinotherapie.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 97.) Verf. verwirft die prophylaktische Bestrahlung und empfiehlt Injektionen bzw. Betupfen mit dem von ihm und Deutschmann, durch Verimpfung von männlicher und weiblicher Keimdrüse gewonnenen Krebsserum („Tumorzidin"), dessen wachstumhemmende bzw. heilende Wirkung in einer Reihe von Fällen zutage trat.

George Liebe (Waldhof-Elgershausen): **Strahlenbehandlung der Tuberkulose außerhalb Heilstätte und Krankenhaus.** (Strahlenth. Bd. 14, H. 3, S. 658.) Die Strahlenbehandlung außerhalb Heilstätte und Krankenhaus unterliegt noch vielen Bedenken und ist nur in sehr beschränktem Umfang zu empfehlen. Sonnenbestrahlung kann als Sonnenfreiluftkur (bei genügender Aufsicht überall durchführbar) oder als Sonnenbad (Nacktliegen in der Sonne genau dosiert, nur in Krankenhaus oder Heilstätte) durchgeführt werden. Vorsichtiger Anwendung der Höhensonne steht auch außerhalb von Heilstätte und Krankenhaus nichts entgegen. Mit allen Kräften ist gegen die durch Reklame bedingte kritiklose und laienhafte Massenanwendung anzukämpfen. Röntgenbehandlung ist nur bei stationärer Beobachtungsmöglichkeit und bester sonstiger Versorgung des reaktionsfähigen Lungenkranken zu übernehmen. Ambulante Bestrahlungen sind zu verwerfen. (Entsprechend den von de la Camp übernommenen Angaben.)

L. Loeb (St. Louis, Mo.): **Krebs, Charakter und Ursachen.** (The Journ. of Radiol., Okt. 1922.) Übersichtsvortrag, gehalten bei der halbjährl. Zusammenkunft der Radiol. Gesellschaft in Nordamerika, St. Louis, 19. 5. 1922.

Marum: **Über Erfahrungen in der Strahlenbehandlung bösartiger Geschwülste.** (Vortr. im Allg. ärztl. V. zu Köln, 13. 11. 1922, mit Aussprache. Bericht: M. m. W. 1923, Nr. 7, S. 224.)

Herm. Petzold: **Statistik der bösartigen Geschwülste.** (Ztschr. f. Krebsforsch. 19, 4, S. 245.)

M. Slye (Chicago, Illinois): **Die Vererbung des spontan auftretenden Krebses bei Mäusen und ihre Anwendung auf den Menschen.** (The Journal of Radiol., Nov. 1922.) An Tausenden von Mäusen

wurden in 12jähriger Arbeit bestimmte Gesetze aufgestellt, die an 17 Tafeln veranschaulicht werden. Die Vererbung des Krebses vollzog sich übereinstimmend nach dem Mendelschen Rezessivgesetz und andererseits zeigte sich die Tendenz zur Nichtkrebsbildung stets als einfache Mendelsche Dominante. Es ist deswegen eine erwiesene Tatsache, daß Spontankrebs bei Mäusen erheblich ist und diese Tatsache wird jetzt ziemlich allgemein anerkannt. Schlußfolgerungen: 1. Die Tendenzen zur Krebsbildung oder Nichtkrebsbildung, die als solche übertragen werden, entstehen in der Descendenz. 2. Sie sind deshalb Merkmale. 3. Eine Gewebsbesonderheit in spezifischen Organen bildet sich in der Descendenz heraus und wird als solche übertragen. 4. Sie ist deswegen ein Merkmal. 5. Da es sich dabei um Merkmale handelt, so kann man durch selektive Zucht mit ihnen operieren und sie dadurch unvertilgbar in irgendeine Spezies einpflanzen oder sie dauernd und vollständig aus einer Art ausschalten. 6. Krebs oder Nichtkrebs verhält sich, als ob ein Mechanismus zur Kontrolle der Proliferation und Differenzierung beim Generationsprozeß vorhanden oder nicht vorhanden wäre und ein Tier hat entweder diesen Mechanismus oder hat ihn nicht, gleichviel zu welcher Art es gehört. 7. Es gibt daher eine bestimmte genetische Methode Krebs für das Individuum und für die Rasse auszuschalten. 8. Dieser Nachweis der Vererbung von Krebs oder Nichtkrebs bei Mäusen ist auch ein Nachweis der Vererbung dieser Tendenzen beim Menschen und bei allen anderen Arten, die Krebs aufweisen, wenn wir an der Evolutionstheorie festhalten und zugeben, daß es ein biologisches Gesetz gibt. 9. Das Studium des Verhaltens des Krebses, das gezeigt hat, daß es sich dabei um ein biologisches Problem handelt, macht die Notwendigkeit des Verständnisses und der Würdigung der biologischen Tatsachen klar, die allen pathologischen Zuständen zugrunde liegen. 10. Wenn die Biologie unter Pathologie, Bakteriologie, Physiologie und Therapie den ihr gebührenden Platz einnehmen wird, dann wird es diese schrecklichen Krankheiten nicht mehr geben, sondern nur noch ein langsames Auslöschen der Organe und des Organismus. 11. Aus den Experimenten, den Versuchsstamm in seine biologischen Bestandteile zu zerlegen, um die Krebstendenz zu finden, geht das Fundamentalgesetz der Vererbung hervor. Was in das Keimplasma übergeht, muß in der Deszendenz herauskommen.

O. Strauß (Berlin): **Das Krebsheilungsproblem.** (Zschr. f. Krebsforsch. 19, 4, S. 18[illegible].) Verf. unterscheidet Karzinome, für welche die chromomere Eigenart die Prädisposition geschaffen und ein Reiz die Entwicklung veranlaßt; sie bleiben lange lokalisiert und sind für Strahlenbehandlung geeignet; Krebsformen, bei denen eine im Genotypus begründete Kombination mit Neigung zur Abartung zu der chromomeren Prädisposition auch ohne auslösenden Reiz hinzutritt; bei diesen versagt jede Behandlung.

2. Biologische, chemische, physikalische Strahlenwirkung, Schädigung, Schutz.

E. G. Beck (Chicago, Illinois): **Röntgenkater, seine Ursache und Vorschläge zu seiner Verhütung.** The Journ. of Radiol., Aug. 1922.) Symptome: Der Grad der Erkrankung hängt von der Höhe der Dosis der Röntgen- oder Radiumstrahlen ab. Mattigkeit, Schwindel, Herzklopfen, Übelkeit und kalter Schweiß. Schwere Fälle erinnern an allgemeine Septikämie. Auf dem Höhepunkte des Intoxikationszustandes kommt es zu Diarrhöen, gewöhnlich 24 Stunden nach der Behandlung, die in der Regel 3—4 Tage anhalten. Im Laufe von 14 Tagen Erholung. Symptome verschieden stark, je nach dem Grade der Intoxikation. Am Tierversuch (Hunde) wurden von Hall und Whipple folgende Sektionsbefunde erhoben. (Keine Angaben über die Art der Bestrahlung und die bestrahlten Körperteile.) Milz: Geschrumpft, fibrös, weniger lymphozytenreich; Knochenmark: Verminderung aller Zellen, keine konstanten Abnormitäten; Magen-Darmkanal: Inhalt leicht blutig gefärbt und sogar ganz schwarz im Kolon; aber keinerlei Ulzerationen; Magen; gewöhnlich normal; Dünndarm: Mukosa blutunterlaufen, im Jejunum häufig noch ausgesprochener; Kolon: kann zusammengezogen sein und blutunterlaufene Stellen haben; Krypten: Degeneriertes Epithel und große Massen von polynukleären Leukozyten, die sich darum gruppieren. Mack hat interessante Versuche gemacht, indem er Tieren Radium intravenös injizierte. Erbrechen, Diarrhöe, Gewichtsverluste. In einigen Fällen Temperatursteigerung, was auf Reaktionserscheinungen des Tierkörpers deutete, der die durch den Zellzerfall entstandenen Gifte verarbeitete. Bei einer Wiederholung der gleichen Injektionen traten gleichstarke Reaktionserscheinungen auf. Diese Beobachtungen decken sich mit denen am Menschen und lassen folgern, daß eine Immunisierung gegen das Röntgengift nicht eintritt, im Gegenteil tritt der Röntgenkater das zweitemal noch stärker auf. Manchmal lassen sich die Erscheinungen des Röntgenkaters nicht unterscheiden von septischen Zuständen, wie sie im letzten Stadium des Krebses auftreten. In diesen Fällen muß man abwarten mit einer weiteren Bestrahlung, bis sich die Diagnose geklärt hat. — II. Die Ursachen der Radiotoxämie: Die morphologischen und biologischen Veränderungen der normalen und Krebszellen nach der Bestrahlung lassen sich in a) Reiz, b) Sterilisierung, c) Zelltod einteilen. Faktoren, die die Gewebsveränderung bedingen: 1. Radium- und Röntgendosis am Entstehungsort, 2. Entfernung der radioaktiven Substanzen oder der Anode vom Körper. 3. Expositionszeit. 4. Dicke des dazwischenliegenden Gewebes. 5. Gebrauch von Filtern, ihre Dichte und Stärke. Wirkung der Strahlung auf das Gewebe: 1. Kleine Strahlenmengen haben die Tendenz, das Wachstum des Gewebes anzuregen; sie verursachen



Zellproliferation. (Das ist bestritten worden.) 2. Größere Dosen lähmen die Vermehrungsfähigkeit der Zelle und verzögern oder unterdrücken so das Wachstum des Gewebes, ohne die Zelle abzutöten. 3. Große Dosen zerstören die Zellen; sie zerfallen Die Endprodukte werden vom Körper resorbiert und ausgeschieden. Diese Sätze gelten für alle lebenden Zellen, aber einige Zellarten sind widerstandsfähiger gegen Strahlen als andere. — Prophylaktische Maßnahmen: Nieren- und Hauttätigkeit muß in Gang gehalten werden. Darmspülungen. Reichliche Flüssigkeitszufuhr. Vorschlag: Den Tumor freizulegen, soviel wie möglich vom Krebsgewebe zu entfernen und dann zu bestrahlen. Das zerfallende Gewebe stößt sich dann nach außen ab und ein Röntgenkater wird vermieden. Nur $^1/_{10}$ der Dosis nötig; kein Filter. Filterung nur nötig, wenn große Blutgefäße, lebenswichtige Organe und Nerven in der Nähe liegen. Drei Krankengeschichten mit Abbildungen.

O. Berg und Ph. Ellinger (Heidelberg): **Über biologische Röntgenstrahlenwirkungen: 2. Mitteilung: Die Abhängigkeit der Elektronenemission und Streustrahlung von dem chemischen Bau der bestrahlten Materie.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 527.) Beim Eindringen von Röntgenstrahlen in Lösungen von Atomen mit hoher Ordnungszahl sind Streu- und Eigenstrahlung nicht wesentlich verändert. Infolge der stärkeren Absorption dem Wasser gegenüber erfahren beide in einiger Tiefe eine nicht unwesentliche Minderung. Die Elektronenemission wird in solchen Lösungen sehr stark gesteigert. Da es sich bei dieser Steigerung lediglich um quantitative und nicht um qualitative Änderung des biologischen Effektes handelt, so ist vielleicht die Röntgenstrahlung auf das Gewebe im allgemeinen als Folge der Elektronenemission anzusehen.

R. C. Finlay (Greenville, Miss.): **Behandlung von Geschwüren, die nach Bestrahlung der Portio entstanden sind.** (The Journ of Radiol., Nov. 1922.) Verf. will durch Aufstäuben von Jodoformpulver, das durch Gazetampons gegen die Portio gedrückt wird, gute Erfolge haben. Ulzerationen sollen rascher abheilen.

Carl Fried (Worms): **Ein Todesfall durch Darmruptur nach Röntgentiefenbestrahlung.** (Strahlentherapie Bd. 14, H. 3, S. 688.) Die Wintzsche Darmdosis von 135% ist imstande, den Darm zu töten, sie muß deshalb unter allen Umständen vermieden werden. Alle darmgeschädigten Patienten waren vorher operiert. Eingehende Mitteilung bestrahlten Karzinoms bei einer 63jährigen Dame, bei der typische Erscheinungen von Darmröntgenverbrennung mit Ulzera, Perforation und Jauchung eingetreten waren.

K. Heim (Berlin): **Blutveränderungen bei der Großfelderbestrahlung.** (Arch. f. Gyn. 116, 2, S. 291.) Sehr konstant reagiert Hb, steigt bei schwachen und mittleren, fällt bei maximalen Dosen, und zwar anscheinend desto mehr, je weniger widerstandsfähig der Körper ist. Bei Milz-Kleinfeldbestrahlung steigt Erythrozytenzahl, Hb-Wert sinkt. Rote Blutkörperchen: Ovarialdosis bringt meist Anstieg, Höhepunkt nach etwa 8 Tagen. Anämische Blutbilder erleiden Abfall; bei ausgebluteten Frauen daher besser Operation, oder Bluttransfusion vor Bestrahlung! Große Dosen mit Großfeldern bewirken meist Abfall. Weißes Blutbild weniger stark beeinflußt. Fast immer fallen schon nach Ovarialdosis sämtliche Werte, am stärksten der Lymphozytensturz, auf $^1/_3$, $^1/_4$ und weniger. Erholung: In der Regel 3 Monate nach Ovarialbestrahlung normale Leukozytenwerte, Erythrozyten brauchen länger, Hb am längsten. Bei Ca. sind rote am widerstandsfähigsten, Leukozyten werden stark betroffen, Wiederanstieg nach etwa 8 Wochen, Ausgleich nach 10—12 Wochen möglich. Lymphozyten steigen langsamer an; Ausbleiben des Anstiegs prognostisch wichtig. Prognose aus Blutbild darf nur vorsichtig, in Verbindung mit genauer klinischer Untersuchung gestellt werden. Röntgenstrahlung bewirkt verstärkte Ionisation der Körperflüssigkeiten im Strahlenkegelbereich. Das dissoziierte Blut übt mächtigen Reiz auf Blutneubildungszentren. Erst wenn Blutbild sicher erholt, darf weiterbestrahlt werden. Prophylaktische Bestrahlung nach Operation nicht vor 6 Wochen, Großfelderbestrahlung in zwei- und mehrfacher Serie durchschnittlich erst nach etwa 8 Wochen.

Fritz Heimann (Breslau): **Hautveränderungen nach Intensivbestrahlung.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 685.) Bei länger dauernden Bestrahlungen, insbesondere bei Karzinombestrahlungen, tritt ein chronisch induriertes Hautödem (Mühlmann) als richtige Narbenbildung (Heimann) auf. Unter 357 wiederholt bestrahlten Fällen wurde diese Hautveränderung 25mal meist bei der dritten und vierten Serie beobachtet.

Henri Hirsch (Hamburg): **Zum Problem des Röntgenkaters.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 679.) Nach Reizbestrahlung der Hypophyse und folgender Intensivbestrahlung fiel Herabminderung der Katererscheinungen auf. Dementsprechend ergab sich, daß Behandlung mit Hormonen des Vorderlappens bedeutende Herabsetzung der Katererscheinungen zur Folge hatte. Als Ausdruck der Funktionsteigerung der gesamten Endokrinen bedingte die Verabreichung von Extrakten des Hypophysenvorderlappens Leukozytose. Durch Nebennierenrindenhormon konnten auch die im Vordergrund des Katers stehenden Ermüdungs- und Adynamieerscheinungen hintangehalten werden. Bei Vorbehandlung mit Organextrakten — Hypantak-Vorderlappenextrakt, Epikortak-Nebennierenrindenextrakt und der am meisten der Schädigung ausgesetzten Endokrinen (Ovak, Testak, Thymak usw. — traten kaum noch Katererscheinungen auf.



Viktor Hoffmann: **Über Erregung und Lähmung tierischer Zellen durch Röntgenstrahlen.** (Vortr. wiss.-med. Ges. Köln, 15. 12. 22, Bericht M. m. W. 1923, Nr. 4, S. 133, mitAusspr.)

Viktor Hoffmann (Breslau): **Über Erregung und Lähmung tierischer Zellen durch Röntgenstrahlen. 2. Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen am wachsenden Knochen von Kaninchen und Katzen.**) (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 516.) Experimentelle Untersuchungen, die sich mit der erregenden und lähmenden Wirkung der Röntgenstrahlen auf wachsende Knochenzellen — unter normalen und abgeänderten Wachstumsbedingungen — beschäftigen: 36 Kaninchen und 12 Katzen standen im Versuch. Erregende Wirkung der Röntgenstrahlen auf das wachsende Knochengewebe läßt sich durch Anwendung „kleiner Dosen" erreichen. Von einer Regelmäßigkeit der Wachstumsförderung war keine Rede. Lähmende Wirkung der Röntgenstrahlen auf wachsende Knochenzellen wird schon durch Strahlenmengen, welche 25% der HED. betragen, erzielt. Die lähmende Wirkung der Röntgenstrahlen ist leichter und bei Anwendung entsprechend größerer Dosen mit Sicherheit zu erreichen. Freilich die Dosis letalis, welche wir der Krebszelle zuführen möchten, ist ein Vielfaches der Dosis toxica. Da unter abgeänderten Lebensbedingungen — Nervenlähmung usw. — der Erfolg der Röntgenbestrahlung ein ganz anderes Aussehen gewinnt, können wir den erwünschten Zelltod auch mit kleineren Dosen bewirken, wenn wir neben der Röntgenstrahlenwirkung andere Mittel helfend einwirken lassen.

H. Holthusen (St. Georg, Hamburg): **Blutveränderungen durch Röntgenbestrahlung und deren Sensibilisierung.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 561.) Bericht über Versuche, in welchen mit besonders starker Dosierung der Nachweis der Hämolyse durch Röntgenstrahlung und der Umwandlung in Methämoglobin, der Flockung des Stromaeiweißes, das Auftreten von Niederschlägen im lackfarbenen Blute gelang. In der Hauptsache wurden in Agar suspendierte Erythrozyten — Verwendung ungewöhnlich hoher Stromstärken — untersucht. Durch den Nachweis der Röntgenhämolyse wird die Auffassung von der im Grunde gleichartigen Wirkung von Licht und Röntgenstrahlen neu und gewichtig gestützt. Die Möglichkeit physikalischer Sensibilisierung unter bestimmten Bedingungen — wirksames Prinzip die Elektronenstrahlung — wird dargetan.

Klewitz (Königsberg): **Über Konzentrationsschwankungen des Blutes nach Röntgentiefenbestrahlungen (nach Untersuchungen von Dr. Wollenberg).** (Kl. W. 1923, Nr. 4, S. 171.) Aus der Untersuchung des Serums von 23 bestrahlten Patienten hat sich ergeben, daß es anscheinend unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen zu einer Flüssigkeitsverschiebung zwischen Blut und Geweben kommt. Wann diese eine Verminderung, wann eine Vermehrung der Konzentration zur Folge hat, ließ sich nicht feststellen. Auch erwies sich die Größe der Konzentrationsänderung als durchaus unabhängig von der Höhe der verabreichten Dosis.

Fr. Kok und K. Vorlaender (Freiburg): **Biologische Versuche über die Wirkung der Bestrahlung auf das Karzinom.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 3, S. 497—515.) Bericht über Versuche von Strahleneinwirkung auf das experimentell erzeugte Impfkarzinom von Mäusen: Über eine Erythemdosis kann einstweilen nichts ausgesagt werden. Die untere Grenze der Epilationsdosis liegt bei 250 e. Auch bei sehr viel höheren Dosen sind Folgen, wie Entzündung der Haut, Blasenbildung usw., makroskopisch nicht festzustellen. Eine Umrechnung nach den beim Menschen angewendeten Methoden auf eine sogenannte „Karzinomdosis" bei der Maus, ist vorerst nicht möglich. Eine Karzinomdosis wäre — entsprechend auf die Epilationsdosis-Verhältniszahl berechnet — etwa bei 300 e erst zu erwarten. Neben der direkten Strahlenwirkung ist eine indirekte an der „unbestrahlten" Haut der Maus zu erkennen. Die „indirekte" Strahlenwirkung ist grundsätzlich der direkten gleichartig. Die graduelle Verschiedenheit bedeutet stets Abschwächung der Wirkung. Diese festgestellte „indirekte" Srrahlenwirkung ist nicht durch Streu- oder Sekundärstrahlung hervorgerufen. Die stets wieder übereinstimmend an der „unbestrahlten" Haut gefundenen Strahlenwirkungen zwingen den Gedanken einer Allgemeinwirkung der Bestrahlung auf. Im Sinne von Opitz wird neben der direkten, unmittelbaren Strahlenwirkung auf das bestrahlte Organ eine Allgemeinreaktion des Körpers im Sinne einer Verstärkung der natürlichen Abwehrvorrichtungen angenommen.

Max Levy-Dorn und Edmund Schulhof (Berlin): **Zur Frage der Blutgerinnung nach Röntgenbestrahlung.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 3, S. 672.) Bei 16 Fällen verlief nur zweimal die Veränderung des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors der Veränderung des Fibrinfermentgehaltes parallel. Siebenmal fanden sich entsprechende Veränderungen von Gerinnungszeit und Fermentgehalt, viermal von Gerinnungszeit und Fibrinogengehalt. Aus diesen Untersuchungen geht klar hervor: 1. Die blutgerinnungsbefördernde Wirkung der Röntgenstrahlen wird nicht durch die Milz vermittelt. 2. Diese Blutgerinnungsbeförderung ist nicht durch Erhöhung des Gerinnungsfermentgehaltes der Blutflüssigkeit erklärbar. 3. Der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor nach Stephan ist kein richtiger Ausdruck für den Fibrinfermentgehalt des Blutserums. 4. Die bisherigen Anschauungen über den Blutgerinnungsmeschanismus reichen nicht aus, die gerinnungsbefördernde Wirkung der Röntgenstrahlen zu erklären.

Martius (Bonn): **Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 3, S. 558.) Die biologische Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Härte

bei gleichen absorbierten Energien ist nicht die gleiche. Weiche Strahlen sind biologisch wirksamer als harte Strahlen (vgl. Holthusen: Die luftelektrische Wirkung der Röntgenstrahlen geht mit der biologischen Wirkung nicht parallel).

J. W. Mavor (Schenectady, N. Y.): **Eine Röntgenstrahlenwirkung auf die Keimzellen.** (The Journ. of Radiol., Aug. 1922.) Bei der Teilung bilden sich aus dem Eikern der weiblichen Zelle zwei gleichaussehende Chromosomen = X-Chromosomen, während sich aus dem Eikern der männlichen Zelle zwei verschiedenartige Chromosomen bilden, von denen das eine dem weiblichen Chromosomentyp gleicht. Das männliche Chromosom = Y-Chromosom. Vorversuche zeigten, daß die Sterilisierungsdosis für Fliegen im Vergleich zur letalen Dosis klein ist. Bei der ersten Versuchsserie wurden virginelle, rotäugige wilde (sog. Obst- [Bananen-] Fliegen bestrahlt, deren Puppen in Versuchsbehältern isoliert waren. Sie wurden mit einer Dosis bestrahlt, die gerade unterhalb der Kastrationsdosis liegt, und dann sofort mit weißäugigen Männchen zusammengebracht Normalerweise sind die Nachkömmlinge einer solchen Kreuzung alle rotäugig. Die 7 Kontrollpaare hatten 545 rotäugige Männchen und 501 rotäugige Weibchen. Keine weißäugigen Fliegen. Die 6 Paare, von denen das Weibchen bestrahlt war, hatten 81 Männchen und 77 Weibchen; von den 81 Männchen waren 10—12,3% weißäugig, und zwar hatten 5 der 6 Paare eins oder mehrere weißäugige Männchen. Weiter wurde festgestellt, daß die weißäugigen unter denen waren, die am 3. oder 8. Tage ausschlüpften. Das bedeutet wahrscheinlich, daß sie aus Eiern stammen, die in einem der beiden Reifestadien zur Zeit der Bestrahlung waren. Die Erzeugung dieser weißäugigen Männchen (nach Röntgenbestrahlung) kann so erklärt werden, daß das X-Chromosom zerstört oder auf anderem Wege durch die Strahlen ausgeschieden wurde. Bei einer Kontrolle fand sich ein weißäugiges Männchen, was auf eine Nichttrennung der zwei Chromosomen schließen läßt und den Gedanken nahe legt, daß die Wirkung der Röntgenstrahlen eine Nichttrennung oder ein Zusammenkleben der zwei Chromosomen verursacht, wahrscheinlicher als die Ausstoßung des einen. Die nächste Versuchsreihe sollte dies beweisen: Weißäugige, virginelle Fliegen wurden bestrahlt und mit eosinäugigen, kleinflügeligen Männchen zusammengebracht. Normalerweise sind die Nachkommen eosinäugige Weibchen und weißäugige Männchen. Die 17 Kontrollweibchen hatten 1,726 normale Männchen (weißäugig) und 1,743 normale eosinäugige Weibchen und 1 eosinäugiges kleinflügeliges Männchen. Die 13 bestrahlten Weibchen brachten 467 normale Männchen (weißäugig) und 512 normale Weibchen (eosinäugig) hervor, außerdem 12 anormale (eosinäugige, kleinflügelige) Männchen und 2 anormale (weißäugige) Weibchen. Von den 13 bestrahlten Weibchen hatten 4 weniger als 10 Nachkommen, und von den 9 anderen, die mehr als 10 Nachkommen hatten, brachte jede anormale Männchen oder Weibchen hervor. Die zwei anormalen Weibchen stammen von zwei verschiedenen Stämmen ab. Die zweite Versuchsreihe beweist die Richtigkeit der Annahme, daß die Röntgenstrahlen eine Nichttrennung der X-Chromosomen im Weibchen während der Reifung bewirken. Eine spezifische Wirkung der Röntgenstrahlen ist im Teilungskern der Keimzelle nachzuweisen, der zu einer spezifischen Vererbungsmodifikation führt.

P. S. Meyer (Breslau): **Über Gewöhnungserscheinungen an Röntgenstrahlen bei Bac. prodigiosus.** (Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 7.)

P. F. Nigst: **Über therapeutische Gerinnungsverstärkung des Blutes, speziell in bezug zur Chirurgie. — III. Hämostyptische Wirkungen durch Reizbestrahlung innerer Organe.** (Schweiz. med. Wochenschr., 1922, Nr. 49/50, S. 1211.) In dieser sehr gründlichen Arbeit bespricht der Autor in seinem 3. Kapitel auch den Zusammenhang zwischen der Blutgerinnung und der Bestrahlung innerer Organe. Er hat Blutgerinnungsbestimmungen nach Milz- und Leberbestrahlungen ausgeführt mit Hilfe des Coagulovimeters nach Fonio, des Coaguloviskosimeters nach Kottmann und nach der Methode Sahli und fand nach allen drei Methoden eine Beschleunigung der Gerinnung um mindestens 50%, zirka 15—18 Stunden nach der „Milzreizbestrahlung". Die Beschleunigung der Gerinnung nahm nach 22 Stunden rapid ab. Bestrahlung von Leber, Lunge, Abdomen und übrigen Körperteilen führte ebenfalls zu einer Gerinnungsbeschleunigung und in zwei Fällen, bei denen die Milz seinerzeit exstirpiert worden war, trat ebenfalls Gerinnungsbeschleunigung auf und zwar ebenso stark wie bei den Patienten mit einer gesunden Milz. Der Autor kommt zum Schluß, daß Röntgenbestrahlungen der verschiedensten Organe und Gewebe zu einem gesteigerten Gerinnungsvermögen des Blutes führen. Die Erklärung ist aber nicht in einer Reizung, sondern in einer Schädigung der Gewebe zu suchen (Lymphozytenzerfall und dadurch Freiwerden thromboplastisch wirkender Substanzen) und vielleicht in einem direkten Einfluß auf das zirkulierende Blut im Sinne einer Dispersitätsabnahme und dadurch begünstigter Gerinnungsdisposition. Diese Vermutung ist unterdessen vom Referenten bewiesen worden (Verhandlg. d. deutschen Röntgen-Ges., Bd. XIII). Nach den Befunden des Autors spielt die „Reizbestrahlung" von Milz und Leber und anderen inneren Organen als Hämostyptikum in der praktischen Chirurgie keine Rolle.

Petry (Graz): **Zur Kenntnis der Beziehungen der biologischen Röntgenreaktion zum Sauerstoff.** Vorläufige Mitteilung. (W. kl. W. 1922, Nr. 49.) P. hält nach seinen Versuchen das Bestehen von Beziehungen der Röntgenreaktion zum Sauerstoff für wahrscheinlich. Zum kurzen Referat nicht geeignet.



E. Petry (Graz): **Zur Kenntnis der während der Latenzzeit der Röntgenschädigung ablaufenden Vorgänge.** (W. kl. W. 1922, Nr. 41.) P. setzte bestrahlte Keimlinge verschiedenen, exzessiven stoffwechselhemmenden Maßnahmen aus (so z. B. Aufenthalt in sauerstoffreier Atmosphäre, Vergiftung mit Jodoform, Chloroform oder Äther usw.). Doch wurden das Ausmaß der durch eine bestimmte Bestrahlung verursachten Wachstumsstörung hierdurch nicht beeinflußt. Auch Versuche mit Temperaturdifferenzen bleiben negativ. Bei direkter Schädigung durch Eintrocknen der Keimlinge und neuerliches Auskeimenlassen nach mehreren Tagen wurde eine Einwirkung erzielt, die als „Erhöhung des Bestrahlungseffektes" angesprochen wurde.

G. E. Pfahler (Philadelphia, Pennsylvania): **Der Effekt von Röntgenstrahlen und Radium auf das Blut und das Allgemeinbefinden des Radiologen.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Pf. hat in Amerika mit außerordentlicher Gründlichkeit die Frage der Blutschädigung des Röntgenpersonals angeschnitten. Nach einer sehr eingehenden Beschreibung, welchen Einfluß Radium und Röntgenstrahlen auf den Allgemeinzustand und das Blut ausüben können, teilt Pf. das Resultat einer Umfrage unter den amerikanischen Radiologen mit. Seine Schlußfolgerungen sind folgende: Die Röntgen- und Radiumstrahlen können eine Blutschädigung verursachen. Die Blutschädigung äußert sich in Leukopenie, relativer Lymphozytose, Polyzythämie, und vereinzelt wird Eosinophilie beobachtet. Häufig beobachtet man Blutdrucksenkung ohne irgendwelche andere Symptome. Die Allgemeinschwäche, Müdigkeitsgefühl usw. ist auf die stark angreifende, verantwortungsvolle Arbeit zurückzuführen. Die allgemein begleitenden Umstände: Dunkelzimmerarbeit, elektrische Hochspannung usw. sind die Hauptmomente, welche die Allgemeinschwäche erklären. Personal und Arzt müssen über die Gefahren der Röntgenstrahlen genügend aufgeklärt sein und sich möglichst durch Vorsicht selber schützen. Ein in der Tasche getragener Zahnfilm zeigt nach Tagen an, wenn man sämtliche Films des Personals und der Ärzte vergleicht, bei gleicher Entwicklung, wie sich die einzelnen vor den Strahlen geschützt haben.

A. Rados und H. R. Schinz (Zürich): **Tierexperimentelle Untersuchungen über die Röntgenempfindlichkeit der einzelnen Teile des Auges.** (Arch. f. Ophth., Bd. 110, H. 3—4, S. 354.) Beim Kaninchen verträgt die Hornhaut ohne Schädigung die 1300fache Dosis der menschlichen HED. in einmaliger Sitzung; 1700% HED. erzeugt Keratitis, 2600% Ulcus corneae. Die Linse verträgt 1000% der HED. ohne jede Reaktion. Es konnte kein Star erzeugt werden. Die Kaninchenretina verträgt sicher zirka 400% HED. Primäre Retinaveränderungen ließen sich nicht erzeugen. Intensitätsbestrahlungen des Bulbus kann man also unbedenklich wagen. Die Gesichtshaut, die Lider und Conjunctiva palpebrarum dagegen sind zu schützen.

K. Reifferscheid (Göttingen): **Zur Frage der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 628.) Untersuchungen über Bestrahlungen an Mäusen und dadurch bedingte Frühveränderungen an Ovarien. Bei Verabreichung einer ausreichenden Menge von Röntgenstrahlen auf das Ovarium sind schon drei Stunden nach der Bestrahlung degenerative Erscheinungen an den Follikelepithelien und an den Eizellen nachweisbar.

Hermann Sierp und Franz Robbers: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum der Pflanzen.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 538—557.) Als Versuchspflanze für das Studium der Einwirkung von Röntgenbestrahlungen wurde der junge Keimling der Haferpflanze verwandt. Studiert wurden die unmittelbare Einwirkung auf das Längenwachstum, sowie die erst längere Zeit nach der Bestrahlung wahrnehmbaren Veränderungen. Die bisherige Anschauung, daß die Haferpflanze röntgenunempfindlich ist, trifft nicht zu. Förderung und Hemmung des Wachstums je nach der Bestrahlungseinwirkung lassen sich feststellen. Auch bei entwickelten Haferkeimlingen wirken die Röntgenstrahlen nicht anders als dies bislang bei anderen Pflanzen festgestellt werden konnte. Nach einer kurzen Förderung tritt Wachstumshemmung ein, die um so größer ist je länger das Röntgenlicht einwirkt. Die gesamte Wirkung des Röntgenlichtes zeigt große Übereinstimmung mit der, wie sie durch gewöhnliches Licht hervorgerufen wird.

Tsukahara (Bern): **Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der inneren Sekretion des Ovariums durch Röntgenstrahlen.** (Zeitschr. f. Geburtsh, Bd. 85, H. 1, S. 6.) Beim Kaninchen verursacht doppelseitige Kastrationsdosis (ebenso wie die operative Entfernung der Ovarien) eine Adrenalinüberempfindlichkeit. Der Follikelapparat wird anatomisch geschädigt, am stärksten der reifende Follikel, in erster Linie das Ei und der Discus oophorus, die Primordialfollikel nur stellenweise. Sichere Beeinflussung der interstitiellen Drüse durch Kastr.-Dosis war nicht nachweisbar, ebensowenig Veränderung der Uterusmuskulatur und -schleimhaut. Die übrigen Drüsen mit innerer Sekretion zeigten analoge Veränderungen wie nach operativer Kastration, besonders charakteristisch die Hypophyse.

A. F. Tyler and J. R. Blackman (Omaha, Nebraska): **Wirkung der Intensivbestrahlung auf Pleura und Lunge.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) An Hand von sieben Krankengeschichten werden die klinischen und röntgenologischen Befunde einer fibrösen Lungenveränderung nach Röntgentiefenbestrahlung besprochen. Von jedem Fall sind drei Röntgenaufnahmen beigegeben, von denen eine vor der Bestrahlung, die beiden anderen in Abständen nach der Bestrahlung gemacht sind. Die Verf.



kommen auf Grund ihrer Studien zu der Ansicht, daß es sich bei diesen Lungenveränderungen, die sie früher für Metastasen gehalten haben, um eine Bestrahlungsfolge handeln müsse, da maligne Lungenmetastasen sich nach Ansicht der Pathologen nie vom Hilus nach außen verbreiten. Sektionsbefunde nicht vorhanden. Diese Erkenntnis der Verf. wird in der Diskussion besonders von Pfahler bestritten, der an den projizierten Röntgenaufnahmen bereits den Beginn der Läsion im ersten Bild erkennen will. Pfahler nimmt zwei Möglichkeiten an: ein maligner Prozeß verwandelt sich unter der Bestrahlung in fibröses Gewebe oder ein ursprünglich fibröser Prozeß wird zu weiterem Wachstum angeregt. In der Diskussion noch Grover und Case. Es müssen zur definitiven Entscheidung dieser Frage noch weitere Studien gemacht werden. (Vortrag auf der halbjährl. Zusammenkunft der Radiological Society of Northamerica, 20. Mai 1922.)

3. Allgemeine Technik, Apparate, Tiefentherapie, Filter, Sensibilisierung.

A. Bachem (Chicago Illinois): **Die praktische Dosierung der Röntgenstrahlen.** (The Journ. of Radiol., Nov. 1922.) Übersichtsvortrag über die physikalischen Grundlagen der Röntgendosierung. Bringt nichts Neues.

G. Bartram (Tübingen): **Die Lokalisierung der Portio bei der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. (Ein Richtzirkel.)** (M. m. W. 1923, Nr. 6, S. 178.) Verf. gibt ein dem gewöhnlichen Beckenmeßzirkel nachgebildetes Instrument mit einem Kreisbogen und Lotgewicht nach Art der Briefwagen. Der eine Zirkelarm wird in die Vagina eingeführt, der andere gestattet Ermittlung des Haut-Portio-Abstandes, ferner kann der Einstellungswinkel abgelesen werden.

L. Freund (Wien): **Zur Indikation der Intensiv-Röntgentherapie.** (W. kl. W. 1922, Nr. 48.) Polemisch gefärbte Diskussionsbemerkungen gegen Holzknecht, die in einem kurzen Referat unmöglich beiden Teilen gerecht werdend erörtert werden können und daher im Original nachgelesen werden müssen. Freund spricht für die Röntgenbestrahlung in dosi refracta, ohne damit die Berechtigung der Intensivtherapie für ganz bestimmte Indikationen zu bestreiten. Hierzu Entgegnung von Holzknecht in Nr. 50 und nochmalige Erwiderung von Freund in Nr. 52.

J. L. Garretson (Buffalo, Neuyork): **Die Röntgentiefentherapie bei Zahnerkrankungen.** (The Amer. J. of Roentg., Nov. 1922.) Verf. spricht mit großem Enthusiasmus über den Effekt der Röntgenstrahlen bei Pyorrhoea. Aber abgesehen von zwei Photographien, welche den benutzten Apparat demonstrieren, gibt er keine Erklärung seiner Technik, ebensowenig wie darüber, wie er sich die Wirkung der Röntgenstrahlen bei dieser Behandlung denkt.

R. Grashey (München): **Zentriervorrichtung für Röntgentiefentherapie (Kleinfelderbestrahlung).** (M. m. W. 1923, Nr. 6, S. 177.) An einem vertikalen Maßstab ist der untere, in die betr. Körperöffnung einzuführende Arm unverschieblich, der obere Arm ist zu ihm parallel verschieblich und besteht aus zwei Teilen, welche bei gegenseitiger Anpassung (in drei Ebenen) den Zentralstrahl der Röhre genau auf das freie Ende des unteren Armes, also den Tumor, zu richten gestatten.

H. Holfelder (Chir. Univ.-Klin. Frankfurt a. M.): **Neuere Untersuchungen über die Röntgendosisverteilung in der Körpertiefe.** (Vorläufige Mitteilung.) (Klin. Woch. 1923, Nr. 4, S. 154.) Auf Grund von iontoquantimetrisch gewonnenen Dosenkurven hat Verf. farbige Gelatineschablonen konstruiert und mit Hilfe des „Felderwählens" eine bewegliche Technik geschaffen, die völlig losgelöst von festen Schemen, sich den jeweiligen topographischen Verhältnissen schmiegsam anzupassen vermag und ein exaktes Zielen auf den Krankheitsherd ermöglicht. Die von Dessauer und Vierheller durch photographische Messungen festgestellten Isodosenkurven decken sich nicht mit den Anschauungen Holfelders über die Dosenverteilung in der Körpertiefe, die sich sowohl auf biologische Erfahrungen wie auf sehr zahlreiche Messungen mit dem neuen Iontodosimeter von Siemens und Halske stützen, dessen Vorzüge besonders hervorgehoben werden. (Abbildungen.)

Jüngling (Tübingen): **Die rationelle Röntgenstrahlendosis bei Behandlung chirurgischer Erkrankungen.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 634.) Die Sarkomdosis in ihrer ursprünglichen Definition wird abgelehnt. Rund 20% aller Sarkome — neue oder alte Technik — sind refraktär. In der Mehrzahl der chirurgischen Karzinome erlebt man mit der Röntgenbehandlung einen völligen Mißerfolg. Bei Sarkomen der Bauchhöhle wird zunächst 30—40% der HED. auf den Herd, eventuell Wiederholung nach 2—3 Wochen empfohlen. Bei tuberkulösen Lymphomen wird — 3 mm Alumin. — 30—60% HED. in Abständen von 4—6 Wochen geraten. Gelenktuberkulose — Umbau — soll nicht mit höheren Dosen als 40—60% HED. bestrahlt werden.

E. Opitz (Univ. Frauenklinik Freiburg i. Br.): **Zum Problem der Dosierung von Röntgen- und Radiumstrahlen.** (Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 6, S. 243.) Zur Beurteilung der „Dosis" in der Tiefentherapie ist vor allem Kenntnis der physikalischen Grundlagen des Dosierungsproblems erforderlich. Diese

sind sehr verwickelt, eine in jeder Beziehung einwandfreie physikalische Messung zurzeit nicht möglich. Man kommt jedoch mit einfacheren Erfordernissen aus, nämlich mit Zuverlässigkeit und Empfindlichkeit des Meßgerätes, so daß es jederzeit unter gleichen Bedingungen gleiche Werte liefert (relative Dosimetrie). Derartige Messung ist möglich durch Bestimmung der Faktoren, welche die Dosis bedingen (Eichung der Apparate) oder durch Messung der Dosis am Orte der Wirkung (z. B. mit Friedrichscher Hornkammer und Iontoquantimeter). Die Wirkungsweise der Strahlen im biologischen Objekt ist noch vollkommen ungeklärt, die größte Wahrscheinlichkeit hat noch die Annahme, daß die biologische Wirkung bedingt wird durch den Teil der Strahlung, der im Gewebe absorbiert wird. Die Verhältnisse werden erschwert durch die Streustrahlung, deren Gesetze in den letzten Jahren genauer erforscht worden sind. Die Schwierigkeiten der physikalischen Meßmethoden haben dazu geführt, an ihrer Stelle die biologische Reaktion bestimmter Gewebsbestandteile zum Maßstab zu machen, was jedoch auch sehr unsicher ist. Die HED. nach Seitz und Wintz wird wegen ihrer großen Variationsbreite vom Verf. abgelehnt. Die Absorption im Erfolgsorgan wird in praxi wohl nirgends gemessen, sondern fast überall nur eine Oberflächendosis und im besten Falle auch eine Tiefendosis, z. B. in der Scheide, ergänzt durch Tabellen über die Verteilung der Tiefendosis (Krönig und Friedrich, Dessauer und Vierheller). Wir stellen also überall durch Berechnung und Messung nur fest, welche Strahlenenergie auf der Haut oder in der Tiefe des Körpers herrscht, niemals aber messen wir die im Körper oder gar im Erfolgsorgan absorbierte Strahlung. Nach dreierlei Wirkungen läßt sich der Grad der Dosis bemessen: 1. Reizzustand, 2. Entzündung, 3. Abtötung des Gewebes. Der Begriff der Hautdosis ist irreführend, ebenso läßt sich nicht von einer Karzinomdosis sprechen, denn es gibt keine Strahlendosis, durch welche in jedem Falle Karzinomgewebe vernichtet werden könnte. Dasselbe gilt von der sog. Sarkomdosis. Schließlich wird hingewiesen auf die nicht genügend bewertete Allgemeinreaktion des Körpers auf die Bestrahlung. Endlich kommt Verf. kurz auf die Schwierigkeiten zu sprechen, die sich bei der Beurteilung der Dosierung von Radiumstrahlen ergeben.

K. Ullmann: **Bemerkungen über Dosierung, Reizdosis und Radiosensibilität.** (W. kl. W. 1922, Nr. 51.) Zu den Vorträgen von G. Holzknecht über Abänderungen der Methode der Tiefentherapie zwecks Vermeidung von Schädigungen und Thaler über die Anwendung kleiner Röntgendosen bei Amenorrhoe.

4. Dermatologische Strahlentherapie.

H. H. Hazen (Washington, D. C.): **Krebs infolge von Porokeratosis, erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt.** (The Journ. of Radiol., Dez. 1922.) Kasuistik. Mehrmalige Oberflächentherapie führte zur klinischen Heilung.

Fritz M. Meyer (Berlin): **Die bisherigen Ergebnisse der Dauerentfernung von Haaren durch Röntgenstrahlen.** (D. m. W. 1923, Nr. 5.) Es gelingt heute, ausnahmslos jegliche Hypertrichosis durch Röntgenbestrahlungen zu beseitigen ohne Gefahr einer Dauerschädigung. Es sind mindestens 3 Bestrahlungsserien durch 4 mm Al. erforderlich. Pause zwischen erster und zweiter Serie 6—8 Wochen, zwischen zweiter und dritter 8—10 Wochen. Vorübergehende Schädigungen der Speicheldrüsen nach den Bestrahlungen werden beobachtet, auch vorübergehende Rötungen der Haut. Benutzungen des Rasiermessers, der Pinzette usw. während der Dauer der Behandlung untersagt. Während der Bestrahlungsserien ist Anwendung von Wasser und Seife untersagt, Reinigung darf nur mit lauwarmem Öl erfolgen. Während der Nacht Verbände mit Frimesolsalbe.

Thedering: **Röntgenreizdosis bei Alopecia areata.** (D. med. W. 1923, Nr. 3.) Siehe Referat, über das gleiche Thema in dieser Zeitschrift, Bd. XXX, Heft 1/2, pag. 164 u. 165.

5. Gynäkologische Strahlentherapie.

A. Béclère (Paris): **Über die Röntgentherapie der Uterusfibromyome nach dreihundert neuen Beobachtungen.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 577.) Die Bestrahlung des ganzen Utero-Ovarialapparates und infolgedessen des ganzen Myoms, kleine Dosen, wöchentliche Sitzungen, das sind die drei Hauptfaktoren der von Béclère seit 13 Jahren angewandten Technik. Die Röntgentherapie ist nur kontraindiziert bei Lebensgefahr, bei Torsion des gestielten Myoms, bei schweren Blutungen und bei septischen Komplikationen. Nach dem französischen Standpunkt wirken die Röntgenstrahlen primär und direkt auf die neoplastischen Elemente, die das Myom bilden, ein. Die Methode der kleinen und fraktionierten Dosen ruft keine Funktionsstörungen hervor oder mindestens nur so leichte, daß sie Lebensgewohnheiten und tägliche Beschäftigung nicht stört. Die Radiumtherapie in der Behandlung der Myome ist ein medizinischer Luxus. Die Röntgentherapie erreicht alles, was die Radiumtherapie ev. erreichen kann. — Die Röntgentherapie der Uterusmyome ist die Therapie der Wahl.

Bumm: **Über das Röntgenkarzinom der Frau.** Vortr. in d. Berliner Ges. f. Geburtshilfe 8. 12. 1822. Bericht: D. m. W. 1923, Nr. 3, S. 101.

Flaskamp (Erlangen): **Röntgentiefentherapie bei entzündlichen Adnexerkrankungen.** (Zbl. f. Gyn. 1923, Nr. 3, S. 100.) Die temporäre Sterilisation bewährte sich bei Entzündungen des Uterus, der Adnexe, des Beckenbindegewebes und Beckenbauchfells und bei Tuberkulose; Gegenanzeigen: Basedow, Psychosen, Myxödem. Die Menses bleiben gleich oder nach 1—2maliger Wiederkehr aus, für $1^1/_2$—2 Jahre. Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums, nüchtern, nach Darm- und Blasenentleerung, mit Kompressionstubes oder — bei Empfindlichkeit — mit großem Rücken- und Bauchfeld aus 50 cm Fokushautabstand. 30% HED. auf die Ovarien. Erfolge sehr befriedigend. Spätere Gravidität möglich.

Walter Fürst: **Über die Indikationsstellung zur operativen und Strahlenbehandlung der Myome.** (Schweiz. med. Wschr. 1922, Nr. 27, S. 679.) Nur Myome, die objektiv nachweisbar Beschwerden machen, sind zu behandeln. Operativ anzugehen sind: 1. Myome, welche akute Harnröhrenkompressionen, verbunden mit Blasenblutungen, hervorrufen. 2. Verjauchende Myome, mit Ausnahme von verjauchenden Polypen, falls diese wegen ihres dünnen Stiels abgedreht werden können. 3. Submuköse, breitbasig aufsitzende, mit profusen Dauerblutungen verbundene Myome. 4. Langgestielte, subseröse Myome mit Zeichen der Stieldrehung. 5. Myomatöse Blutungen im postklimakterischen Alter. 6. Jeder Nachweis oder Verdacht auf maligne Neubildung. 7. Alle diejenigen Myome bis zu Kindskopfgröße, bei denen die Austastung technisch unmöglich ist. — Röntgentherapeutisch sind alle anderen Myome, welche überhaupt einer Behandlung bedürfen, zu bestrahlen. Fürst, an der Walthardschen Klinik, wendet dabei die Großfernfeld-Methode mit je einem Feld vom Bauch und vom Rücken her an und kastriert in einer Sitzung. Man erhält 100% Heilungen, Mißerfolge sind auf schlechte Technik oder mangelhafte Indikationsstellung zur Strahlentherapie zurückzuführen. Operationen und Bestrahlungen führen in gleicher Weise zu Ausfallserscheinungen. Wichtig ist die Aufnahme eines funktionellen Nervenstatus vor der Bestrahlung. — Die operative Technik ist die abdominale Totalexstirpation, mit einer Mortalität von 1,8% an der Walthardschen Klinik. Vor jeder Behandlung ist bei sämtlichen Myomen bis zur Kindskopfgröße Austastung und möglicherweise Entfernung eines submukösen myomatösen Polypen, ferner Probeabrasio der Schleimhaut zur histologischen Untersuchung nötig.

L. Nürnberger (Hamburg-Eppendorf): **Milzbestrahlungen bei gynäkologischen Blutungen.** (Zbl. f. Gyn. 1923, Nr. 1, S. 19.) Es wurden von Blutungen bei Adnextumoren 8 mit, 4 ohne Erfolg, von „ovariellen" Blutungen 10 mit, 3 ohne Erfolg bestrahlt. Technik: Seitenlage, Milzfeld 6×8 cm, Symmetrieapparat, Coolidgeröhre, 190 KV., 0,5 mm Zink und 3 mm Al., Abstand 23 cm; zunächst $^1/_4$ HED., was meist genügte; sonst nach einigen Tagen noch $^2/_3$ HED. Die Milzbestrahlung scheint gelegentlich längere Amenorrhoe zu bewirken, andererseits können unregelmäßige Menses geregelt werden.

Reifferscheid (Göttingen): **Rapides Wachstum eines Uterustumors nach Röntgenbestrahlung.** Vortrag in der Nordwestdeutschen Ges. f. Gyn., 28. 11. 1922 (Hamburg). Bericht: Zbl. f. Gyn. 1923, Nr. 3, S. 132. Bei 40jähr. Frau fing vermeintliches kindskopfgroßes Myom nach einzeitiger Kastrationsdosis rapid zu wachsen an. 6 Wochen später Operation: Retroperitoneales, weiches Hämangioendotheliom (angioplastisches Sarkom). Schädigung der Geschwulstzellen durch Röntgenstrahlen war nicht nachweisbar; die schleimige Degeneration des Tumors möglicherweise durch die Bestrahlung begünstigt.

Max Steiger: **Über die Seitz-Wintzsche Myombestrahlung in einer Sitzung.** (Schweiz. med. Wschr., 1922, Nr. 25, S. 625.) Der Autor berichtet über 50 Fälle, die der Seitz-Wintzschen einzeitigen Bestrahlungsmethode für Myome und hämorrhagische Metropathien des Klimakteriums unterworfen wurden. In 46 Fällen war nur eine einmalige Bestrahlung nötig, in 4 Fällen deren 2. Von Vorteil, aber nicht notwendig ist es, die Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums auszuführen, wie das S. und W. empfehlen. Immerhin erwähnt der Autor einen Fall, wo während einer bestehenden Blutung die erste Bestrahlung zur Ausführung kam und trotzdem die sofortige und bleibende Amenorrhoe zur Folge hatte. Bei den in der ersten Hälfte des Intermenstruums bestrahlten Patientinnen fand Steiger nur in etwa einem Drittel keine Blutungen mehr, in etwa 40% traten sie noch einmal auf, in 20% noch zweimal, in $^1/_2$% je noch drei- resp. viermal. In einem renitenten Falle wurde nach der Bestrahlung der Uterus ausgetastet und ein submuköses Myom festgestellt. Auf das nachträgliche Kurettement hin ist die Blutung definitiv ausgeblieben.

E. Vogt (Tübingen): **Über das atypische Verhalten des Uterus in der Menopause nach Röntgenkastration.** (Strahlenther. 1923, Bd. 14, H. 3, S. 599.) Vor Einleitung der Röntgenbestrahlung müssen zweckmäßig die Patientinnen auf die Möglichkeit einer eintretenden Störung in der Menopause nach der Röntgenkastration hingewiesen werden. Unter 1300 Fällen wurden 10mal Störungen in der Menopause $^1/_2$ bis 5 Jahre nach Abschluß der Röntgenbestrahlung beobachtet (unter 8 operierten Fällen einmal ein gutartiges, wachsendes Myom, zweimal submuköse Myome, einmal Blasenmole, einmal Pyometra und dreimal Adenokarzinom des Uterus).

W. Weibel: **Die Behandlung der Peritoneal- und Genitaltuberkulose des Weibes mit Röntgenstrahlen.** (W. kl. W. 1922, Nr. 48.) W. empfiehlt auf Grund seiner Erfahrungen dringend die Röntgen-

behandlung bei Bauchfelltuberkulose, mit leichter Einschränkung ebenso bei weiblicher Genitaltuberkulose. Mit Apex-Apparat mit 3 mm Aluminium, 14 Felder à 7 Minuten, drei Serien in 3 wöchentlichen Intervallen erzielte er ebenso gute Erfolge, wie mit dem Symmetrie-Apparat unter 0,5 mm Zink. Bei exsudativer Peritonitis ist vorherige Punktion indiziert. Referent schließt sich der Empfehlung der Röntgenbehandlung bei Tbc. peritonei auf Grund ausgezeichneter Resultate auf das wärmste an. Kleine Dosen.

6. Chirurgische, interne, ophthalmologische usw. Strahlentherapie.

Baensch (Leipzig): **Über die Beziehung der Metastase zum Primärtumor in der Röntgentherapie.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 106.) Ausführlich in den „Fortschritten" Bd. 29, H. 4, S. 499.)

C. Beck (Chicago, Illinois): **Das Krebsproblem vom chirurgischen Gesichtspunkt aus.** (The Journal of Radiol., Dez. 1922.) Vortrag auf der halbjährigen Versammlung der „Radiological Society St. Louis", Mai 1922. Verf. empfiehlt Prophylaxe gemäß der Vererbungslehre (S. Slye: Vererbung des spontan auftretenden Krebses usw., Novemberheft 1922) und Frühoperation durch guten Chirurgen.

H. H. Bowing (Mayo Clinic, Rochester, Minnesota): **Radium- und Röntgenbehandlung der metastatischen Hodentumoren.** (The Journ. of Radiol., Dez 1922.) Primärtumor, charakterisiert durch rasches Wachstum und Frühmetastasen in den lumbalen und renalen Lymphdrüsen, im Thorax und im Supraklavikularraum. Durch Wassermann-Reaktion versucht Verf. Verdacht auf Lues auszuschalten. Die Radiumbehandlung wird so vorgenommen, daß die Unterbauchgegend zuerst links, dann rechts in einzelne kleine Felder eingeteilt und dann das Radium in verschiedenen Abständen so aufgelegt wird, daß eine Konzentrationsbestrahlung durch Radium eintreten soll. Außerdem Röntgenbestrahlung des ganzen Lymphsystems (6 mm Al., 30 cm Abstand, 5 MA sek. Stromstärke, eventuell auch Kupferfilter). Auch Fernmetastasen in der Supraklavikulargegend werden bestrahlt. Der Patient wird in Intervallen von zwei Monaten beobachtet; wenn der Tumor nicht mehr fühlbar ist, wird die Behandlung nicht mehr wiederholt. Gewöhnlich sind 2—4 Bestrahlungen nötig. Interessant ist, daß Verf. die Richtigkeit der Sarkom- und Karzinomdosis bei diesen Fällen bestätigt. Gegen Röntgenkater empfiehlt er Kodein.

H. Chaoul (München): **Die Behandlung der sogen. chirurgischen Tuberkulose.** (Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung, Dez. 1922.) Bei Lymphdrüsentuberkulose hatte Verf. mit Röntgentherapie 64% Heilung, 31% Besserung, 5% unverändert. Anwendung mittelstarker Dosen, Kupferfilter 1/2 mm, 40% HED. bei oberflächlichen, 60% bei tiefer gelegenen oder größeren Lymphomen. Sitzungspausen 3, dann 4, dann 6 Wochen, im ganzen nicht über 6—7 Sitzungen. Auf ursächlich fortwirkende chron. Prozesse in Mundhöhle, Nasenrachenraum, Zahnkaries ist zu achten. Bei Knochen- und Gelenktuberkulose waren die Erfolge gut, besonders bei kleineren Gelenken und Alter der Kranken unter 30 Jahren (Wirbeltuberkulose ist nur mit großer Vorsicht zu bestrahlen wegen der Gefahr weiterer Einschmelzung). Dosis 50—60% HED., berechnet für die Tiefe des Erkrankungsgebietes. Bei Bauchfelltuberkulose gute Wirkung, bei ziemlich homogener Durchstrahlung mit 50% HED. Urogenitaltuberkulose dankbar, 40—50% HED., 5—6 Sitzungen mit 3—6 wöchentlichen Pausen. Auf die gleichzeitige Allgemeinbehandlung und bei Gelenktuberkulose außerdem auf Immobilisierung (Gips) ist größter Wert zu legen.

C. Fried (chir. Abt. Krkh. Worms): **Über Röntgenbehandlung des Morbus Basedow.** (D. Ztschr. f. Chir. 176, H. 4, S. 254.) Verf. berichtet über 13 mittelschwere, mit hohen Dosen auf Thyreoidea und Thymus im ganzen gut beeinflußte, meist mittelschwere Fälle. Kein Hyperthyreoidismus, kein Myxödem, Röntgenkater sehr verschieden, meist stark; Verf. hält ihn wahrscheinlich, wenigstens teilweise, psychisch bedingt. Nach der Bestrahlung weichen zuerst die psychischen Beschwerden (Angst, Unlust und Bedrücktheit, Schlaflosigkeit, Herzklopfen), dann bessern sich langsam die objektiven Zeichen (Puls, Tremor; Gewichts- und Hämaglobinzunahme, das Blutbild wird günstig beeinflußt). Technik: Radiosilex-Apparat, Lilienfeldröhre, 8 MA, 85 KV, 1/2 mm Zn + 1/2 mm Al; auf die Thyreoidea 1 Feld 6×8 cm, 80% HED., 25 cm Fokushautabstand; 14 1/2—16 1/2 Minuten. In gleicher Sitzung auf die Thymus bei gleichem Abstand Feld 15×15, 90—92% HED. in 17 1/2—19 Minuten. Meist eine Wiederholung der Bestrahlungen nach 2-6 Monaten. Bei Basedow ist die Haut der Brust um 10, die des Halses um 20% überempfindlich, die HED. also um diese Prozent niedriger zu schätzen.

C. Goosmann (Cincinnati, Ohio): **Röntgenbehandlung des Processus mastoideus nach Operation.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Zehn schlecht heilende Fälle seit 1919 bestrahlt; rasche Heilung, Beginn der Bestrahlung 25 Tage — fünf Jahre nach der Operation. Radiumbestrahlung hat den Nachteil der längeren Applikationszeit. 1/3 Erythemdosis, gefiltert mit 3 mm Al. 2—4 Bestrahlungen.

Jendralski (Breslau): **Ergebnisse der Röntgenbehandlung experimenteller Tuberkulose des vorderen Augenabschnittes.** (Arch. f. Ophth. 110, H. 1—2; S. 168). Versuche an mit Typus humanus infizierten Kaninchenaugen. Bei leichteren Formen bilden sich die Reizerscheinungen und miliaren Knötchen rascher und vollständiger zurück, das histologische Bild entspricht dabei dem klinischen. Größere Hornhautinfiltrate und größere gelbliche Iristuberkel werden durch Bestrahlung nicht beeinflußt, parenchyma-

töse Hornhautentzündung schien günstigeren Verlauf zu nehmen. Bei sorgfältiger Dosierung und Filterung wird also die natürliche Heilung in nicht zu schweren Fällen beschleunigt, ohne daß eine Schädigung des Auges zu befürchten wäre, wie sie z. B. Birch-Hirschfeld mit hohen Dosen experimentell erzeugen konnte.

F. W. Kaeß (Düsseldorf): **Die temporäre Ausschaltung der Parotis mittels Röntgenbestrahlung bei Behandlung der Speichelfistel.** (Zbl. f. Chir. 1923, Nr. 1, S. 14.) Auf Grund der Beobachtung, daß bei Bestrahlungen von Lymphomen am Halse häufig Klagen über entstehende Mundtrockenheit laut werden, wurde Ausschaltung der Parotistätigkeit durch Röntgenbestrahlung versucht, um so bestehende Fisteln zum Ausheilen zu bringen. In zwei hartnäckigen Fällen von Speichelgangfisteln gelang es, mit dieser Methode prompte Schließung der Fistel zu erzielen. Die verwandten Dosen waren 120 F. bzw. 150 F., 24 cm Haut-Fokusabstand, 3 mm Alum. Die Röntgenbehandlung zur Erzielung vorübergehender Funktionsausschaltung der Drüse als Fistelbehandlung ist bisher kaum geübt. — Die Röntgenbehandlung verdient nicht nur unter den Methoden der Behandlung hartnäckiger Speichelfisteln einen besonderen Platz, sondern sie sollte auch bei jeder operativen Methode als unterstützender Faktor herangezogen werden.

C. Kemp (chir. Abt. Krkh. Worms): **Einiges über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf subakute Entzündungen.** (D. Zschr. f Chir. 176, 4, S. 272.) Bericht über Erfolge mit kleinen Dosen; manchmal ist er überraschend gut, in anderen Fällen bleibt er aus. Sehr gut war er in einigen Fällen von umschriebenen peritonealen Eiterungen nach Appendizitis, einmal bei parametritischer Beckeneiterung und bei protrahierter Eiterung nach Oberschenkelschuß, regelmäßig bei Achselfurunkulose, öfters bei Pneumonien, die sich nicht lösen wollten; Ulcera cruris reinigten sich rasch. Technik: Radiosilexapparatur; bei Eiterungen im Bauch, Furunkulose, Pneumonien auf ein einziges großes Feld 20—30% HED. (in 2—3 Minuten), eher weniger.

Carl Klieneberger (Zittau): **Die Strahlenbehandlung der Leukämie.** (Strahlenther. 14, 3, S. 646.) Die Strahlenbehandlung ist die Behandlung der Leukämie. Die Dosierung bei Radiumbehandlung (Popowski) ist nach mg-Stunden zu bemessen. Vorübergehende günstige Beeinflussungen lassen sich durch Doramadinjektionen — Serien von 5 Einspritzungen von jeweils 1000 ES. mit 8tägigen Intervallen — erreichen. Die erfolgreichste und am meisten verbreitete Methode der Lenkämiebehandlung ist die Röntgenbestrahlung. Die lokale Bestrahlung wirkt allgemein. Bei der Myelämie ist die Milzbestrahlung ausreichend. Bei der Lymphämie muß man nacheinander sämtliche Drüsentumoren und falls eine Milzschwellung besteht, auch die Milz bestrahlen. 30% der Myelämie-, 30—40% der Lymphämiefälle sind röntgenstrahlen-refraktär. In der Regel wird man mit relativ niedriger Dosierung — etwa 3 Milzfelder, jeweils $^1/_3$ HED. und Drüsenfelder jeweils $^1/_2$ HED. — auskommen. Gelegentlich, zumal wenn es notwendig ist, relativ rasch die Ansprechbarkeit zu klären ist die Anwendung größerer Dosen, zumal bei der Myelämie unerläßlich. Zwischenräume zwischen den einzelnen Bestrahlungen und Bestrahlungsserien sind individuell zu regeln. Wenn die HED. verabfolgt wurde, wurde bis zur nächsten Bestrahlung des gleichen Feldes ein Intervall von 8 Wochen eingehalten. Seltene Bestrahlungen mit Intervallen bis zu 8 Monaten und größerer Einzeldosis werden öfters besser vertragen. Jede einzelne Erkrankung ist besonders tastend einzustellen. Verschlechterung des Allgemeinbefindens, toxische Erscheinungen und besondere Blutbildänderungen indizieren sofort Aussetzen der Strahlenbehandlung. Den ungünstigen Ausgang der Leukämie kann auch die Röntgenbehandlung nur aufhalten.

Küttner (Breslau): **Was erreichen wir mit der chirurgischen Behandlung des Sarkoms?** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 91.) Vgl. Bericht in Fortschr. 29, 3, S. 374.

Oskar Löwinger: **Überraschend schnelle Heilung eines Fungus bei Kombination von Radio- und spezifischer Therapie mit Tebecin.** (Schweiz. Rundschau f. Med., Nr. 36, 1922, Bd. 22, S. 375.) Schilderung eines 22jährigen Patienten, bei dem Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne, Röntgenbestrahlung (6 H., 3 mm Al. 3 Felder, nach 3 Wochen wiederholt) und Tebecininjektionen sehr guten Erfolg hatte bei einer Sprunggelenks-Tbc.

Lotsch (Berlin): **Einfluß der Röntgenbestrahlung der Milzgegend bei operativ Entmilzten.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 79.) 10 Fälle, Röntgenreizbestrahlung der Milzgegend nach Stephan und Jurasz. 3mal beschleunigte, 3mal verzögerte Blutgerinnung, 4mal kein Einfluß, genau wie bei verhandener Milz. Diese ist also nicht als Zentralorgan der Blutgerinnung aufzufassen.

E. A. Merrtit (Washington): **Neuerliche Erfahrungen mit der Behandlung des Mammakarzinoms mittels schwergefilterter Röntgenstrahlen.** (The Journal of Radiol., Sept. 1922.) Verf. stellte mangelnde Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Röntgenologen und der Röntgenologen untereinander fest. 1. Wünscht ganz genaue Angaben über die Technik, die 2. keinen Spielraum der Phantasie lassen dürften. Nichts Neues.

L. Müller und Högler: Zur Heilung des Trachoms durch Radiumstrahlen (W. kl. W. 1922, Nr. 49.)



G. E. Pfahler (Philadelphia, Pa.): **Strahlenbehandlung des Larynxkarzinoms** (The Journ. of Radiol., Dez. 1922.) In einem Vortrag auf der halbjährlichen Versammlung der Radiological Society of Northamerica, St. Louis 19. 5. 1922 berichtet Pfahler über die Radiotherapie der Kehlkopfkarzinome unter besonderer Berücksichtigung seiner eigenen Methode, die darin besteht, daß er zuerst eine die Krebszellen sterilisierende Röntgenbestrahlung besonders auch auf metastastische Lymphknoten vornimmt (keine weiteren Angaben über Dosis und Technik), bis das Tumorwachstum zum Stillstand kommt Dann macht er eine Tracheotomie (ca. 1—2 Wochen später) und nach einer weiteren Woche werden die Radiumnadeln (sterilisiert und am besten an sterilen Kupferdraht befestigt) durch die Thyroidmembran eingeführt. Wenn nur eine Seite affiziert ist, ist die Applikation nur auf einer Seite nötig. 10 mg Nadeln werden mit 1 cm Abstand eingeführt und bleiben 4—6 Stunden liegen. Ziemlich starke Reaktion, Ödem; bei angelegter Tracheotomie weniger Beschwerden. Nach 2—3 Wochen eventuell Einlegen der Radiumnadeln in die metastatischen Lymphknoten und Röntgenbestrahlung der ganzen Halspartie. Ausschließliche Röntgenbestrahlung hat wohl zeitweise Besserung auch in sehr fortgeschrittenen Fällen gebracht, aber keine Dauerheilung. Die bisherigen Resultate mit der kombinierten Behandlung rechtfertigen weitere Versuche. Empfohlen wird, die Patienten jahrelang unter Beobachtung zu halten, da Neigung zu Rezidiven besteht.

A. Rados und H. R. Schinz (Zürich): **Behandlung und Heilung eines Carcinoma corneae mit Röntgenstrahlen.** (Arch. f. Ophth. 110, 3—4, S. 370.) Siehe Kongreßheft 2 (Bd. 30) der „Fortschritte", S. 113 unten. Inzwischen haben Verf. ein zweites, $^2/_3$ der Hornhautperipherie einnehmendes Hornhautkarzinom geheilt mit 200% HED. ohne Filter in einmaliger Sitzung. Nach 4 Wochen entwickelte sich eine oberflächliche leichte Keratitis, welche in 6 Wochen unter Atropin-Dionin-Salbenverband abheilte. Bei 150% HED. einer weichen Strahlung, welche auch genügt, ist keine Keratitis zu befürchten.

C. E. Richards (Toronto, Canada): **Einige weniger gebräuchliche Anwendungen der Röntgentherapie.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Karbunkel: Technik: 1 großes Feld auf die infizierte Stelle ($^3/_4$ der Erythemdosis; 4 MA., 22 cm FHA., 20 cm Funkenstrecke, 3 Minuten. Schmerzen verschwinden am gleichen Tage, spätestens nach 24 Stunden. Sofortige Besserung; eventuell am 4. Tage Wiederholung. Im Laufe einer Woche sollte die Infektion verschwunden, die Wunde geheilt sein oder wenigstens gut granulieren. — Furunkulosis: Nur $^1/_4$ der Erythemdosis, Bedingungen sonst gleich; Wiederholung jede Woche solange nötig. Mit Hefe und Vakzine vergeblich behandelte Fälle reagieren günstig. Zur Beeinflussung der phagozytischen Tätigkeit des Blutes außer der Lokalbehandlung Röntgenbestrahlung auf den Rumpf mit großen Feldern und den gleichen Dosen. — Onychia und Paronychia: Bestrahlung wie bei Karbunkel, Dauer 5 Minuten. Resultate die gleichen. Wiederholung innerhalb 4 bis 7 Tagen. — Chronische Fisteln: Chronische Fisteln reagieren gut auf die Bestrahlung, wenn die Quelle der Infektion in lymphatischen Drüsen — oder dgl. Gewebe ist. Kot- oder Urinfisteln reagieren nicht. Für osteomyelitische Fisteln scheint man die richtige Dosis noch nicht gefunden zu haben, sie scheiden deswegen hier aus. Auch Empyemfisteln können durch systematische Bestrahlung rascher als mit anderen Methoden ausgeheilt werden, vorausgesetzt, daß nur eine kleine Höhle dahinter liegt. Bei einem Fall schloß sich die seit 2 Jahren eiternde Fistel zwei Wochen nach der ersten Bestrahlung (Dauerheilung). — Cystitis: In Betracht kommen Fälle, bei denen eine Blaseneiterung infolge suprapubischen Blasenschnittes oder Prostatektomie vorhanden ist. Sichtbare Besserung nach 1—2 Wochen, in einigen Fällen Lebensrettung. Auch bei vergrößerter Prostata und Cystitis gute Erfolge, die auf die Strahleneinwirkung auf die Prostata sowohl als auf die Blase zurückgeführt werden. 6 Felder, Strahlenqualität Mittelding zwischen Oberflächen- und Intensivbestrahlung. Technik: 5 MA., 8 mm Al., 25 cm FHA., 22$^1/_2$ cm Funkenstrecke, Dauer 15 Minuten. — Otitis media: Wenige Fälle bis jetzt, aber ermutigende Erfolge. Technik: Reizdosis: 5 MA., 3 mm Al., 25 cm FHA., 20 cm Funkenstrecke, 5 Minuten. Beide Ohren werden gleichzeitig behandelt. Wiederholung der Behandlung alle 14 Tage, im Durchschnitt fünfmal. — Pneumonia chronica: Der Zweck der Bestrahlung: 1. Anreiz der lokalen Zelltätigkeit, 2. Erhöhung der allgemeinen phagozytischen Fähigkeit des Körpers. Vorläufige Erfolge sehr ermutigend. Gute Erfolge bei Ischias, auch in chronischen Fällen. Es ist aber wesentlich, daß nicht nur das Ausbreitungsgebiet, sondern hauptsächlich auch die ganze lumbale Nervenwurzel auf beiden Seiten getroffen wird. — Tic douloureux: Erfolge schwankend. In manchen Fällen Bestrahlung alle 6—8 Wochen nötig. Bis gegen Ende der Periode schmerzfrei Bei einem Fall vierteljährliche Bestrahlung, dazwischen gelegentlich Krampf in mäßiger Stärke.

A. Schulze-Berge (Oberhausen, Rhld.): **Über Heilung von Magengeschwüren und verwandten Erkrankungen durch Röntgentiefenbestrahlung.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 650.) Beim Stierhornmagen liegen pathologische Verhältnisse vor, sobald die Magenlängsachse auf den Nabel zu oder noch weiter nach rechts verläuft. Die größere Verziehung der Längsachse des Magens nach rechts beweist, daß entzündliche Veränderungen am Magen resp. am Duodenum vorliegen. Gegenüber ähnliche Folgen bedingenden Gallenblasenentzündungsprozessen kommt differentialdiagnostisch der festzustellende Schmerzpunkt in Betracht. Normale Entleerungszeit — weniger als 4 Stunden — vorausgesetzt, kommt bei solchen



chronischen Magengeschwüren vielfach Röntgentiefenbestrahlung als erfolgreiche Methode in Frage. Die Tiefenbestrahlung — bis 60% HED. — hat binnen 1/2 Jahr etwa (Schmerzen verschwinden schnell, Eßlust erfolgt bald —) bei 77 einschlägigen Fällen 9mal Versager, 16mal Besserung, 52mal völlige klinische Heilung zu verzeichnen. (Gewichtszunahmen von 3, 10, 18, ja 30 Pfund.) (Im allgemeinen nur 40% HED.)

M. J. Sittenfield (New York City, N. Y.): **Bestrahlung und Rezidiv nach operiertem Brustkrebs.** (The Journal of Radiol., Nov. 1922.) Stat. Beitrag zu der Frage, ob die postoperative Nachbestrahlung die Rezidivgefahr erhöht. Bericht über 72 Brustkrebsfälle, die in den letzten 20 Monaten mit Röntgentiefentherapie prä- oder postoperativ bestrahlt wurden. 15 wurden vor der Operation bestrahlt, 12—14 Tage danach operiert. Die Tumoren waren beträchtlich geschrumpft; in einem Fall war der Tumor makroskopisch ganz verschwunden, mikroskopisch waren nekrotische oder degenerierte Zellen nachzuweisen, ohne Protoplasma oder Kern. Von 20 postoperativ bestrahlten Fällen rezidivierten zwei. Von 12 Rezidiven nach Operation starben zwei an multiplen Metastasen; eine bekam Spinalmetastasen; 9 sind gesund. Von 8 inoperablen Fällen wurden 2 operabel durch die Bestrahlung. Operation mit intensiver Nachbestrahlung. Die anderen 6 wurden nur bestrahlt und 4 davon leben in gutem Zustand. Von 15 metastasierten Fällen leben 6, davon 3 klinisch frei von Karzinom. 8 früher mit der alten Methode bestrahlte Fälle haben 4—9 Jahre gelebt. Von 14 während der gleichen Zeit mit der alten Technik für Rezidive bestrahlten Fälle sind alle bis auf drei gestorben.

Max Steiger: **Kann die genuine Epilepsie durch Röntgenbestrahlung einer Heilung bzw. einer Besserung entgegengeführt werden?** (Schweiz. med. Wschr. 1922, Nr. 47, S. 1141.) Entgegen den Resultaten von Strauß hat der Autor von der Röntgentherapie der genuinen Epilepsie keine durchschlagenden Erfolge gesehen und betont, wie schwierig es sei, bei dem variablen Krankheitsbild eindeutige Schlüsse zu ziehen. Zahl der bestrahlten Fälle 15, Technik: 4 Schädeloberflächenbestrahlungsfelder von je 64 cm^2 Größe, 0,5 mm Zink, FH 23 cm, 2 MA, zwei Drittel der HED. an der Oberfläche. Wiederholung alle 4 Wochen. Nie eine sichtbare Hautreizung, wohl aber Haarausfall.

Hans E. Walther: **Die Röntgenbehandlung der Tuberkulose.** (Schweiz med. Wschr., 1922, Nr. 42, S. 1023.) Nach einer historischen Einleitung erklärt der Verfasser, daß die Erfolge der Röntgenbehandlung der Tuberkulose der Lymphdrüsen, der Finger und der Rippen sich in den letzten 10 Jahren trotz wesentlich verbesserter Hilfsmittel nicht mehr erhöht hätten. Die Fortschritte liegen in der Bestrahlung tiefliegender Prozesse, also z. B. bei Spondylitis, Coxitis und Gonitis, ebenso sind günstige Resultate bei Lungen- und Darmtuberkulose erst seit der Verwendung stark gefilterter harter Strahlengemische aufgetreten, Walther empfiehlt Dosen von 25—40% und hält die Tuberkulosedosis von Seitz und Wintz (50%) für zu hoch und zu schädlich bei Tuberkulose. Walther beginnt mit 25% der HED. und steigt bei negativem oder nur geringem Erfolg langsam bis auf 40%. Tuberkulosen, die auf diese Dosen nicht reagieren, sind als refraktär zu betrachten, dies scheint besonders für exsudative Formen der Tuberkulose zuzutreffen. Für das praktische Arbeiten im Therapieraum empfiehlt er, nur mit einer bestimmten Strahlenqualität, die bezüglich Tiefenwirkung optimal zu sein scheint, zu arbeiten. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, mit fixiertem Filter zu arbeiten. Der Nachteil dieser Methode: Zeitverlust bei oberflächlicher liegenden Erkrankungsherden, ist gering. Es bleibt nur noch notwendig, für verschiedene FH-Abstände und für verschieden große Einfallsfelder eigene Absorptionskurven aufzustellen. Er warnt vor der Anwendung des Röntgenverfahrens bei allen käsigen und eitrigen Prozessen, die nicht nach außen drainiert werden können.

Hannes Weber (Zittau): **Die Behandlung der Struma parenchymatosa mit Röntgenstrahlen.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 642.) Die Gefahren der Röntgenbestrahlung bei Struma und bei hyperplastischer Thymus werden auf Überdosierung = akut auftretende entzündliche Schwellung zurückgeführt. Von der Anwendung hoher einzeitiger Röntgendosen bei Strumen, Thymushyperplasien und Geschwülsten in der Nähe des Mediastinums ist abzusehen. Anwendung von 1/3—1/4 HDE. in achttägigen Zwischenräumen — 3 mm Alumin. oberhalb, 0,5 mm Zink retrosternal — wird empfohlen. Entsprechende Kasuistik, mit einem Anhang: Auftreten von typischen Basedowerscheinungen nach erfolgreicher Bestrahlung einer hyperplastischen Struma.

7. Verwandte physikalische Heilmethoden.

K. Asada (Kioto): **Über den Einfluß direkter Bestrahlung der Milz mit Quarzlampenlicht auf das Blut.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 723.) Ziemlich regelmäßig in der dritten Stunde nach Quecksilberbogenlicht-Bestrahlung der nach außen verlagerten, 20—30 Minuten lang bestrahlten, dann wieder reponierten Milz hat Zunahme von R. (ca. 0,5—2 Millionen im Ohrvenenblut) und von W. statt. Dies unmittelbar nach der Milzbestrahlung einsetzende Phänomen läuft innerhalb von 24 Stunden ab. Um eine Blutneubildung kann es sich dabei nicht handeln. Es muß der Grund der Zunahme in einer Wirkung auf die mechanischen Kreislaufverhältnisse oder in einer Schädigung der blutkörperzerstörenden Milz-



funktion durch das Quarzlicht gesucht werden. Bei der Passage der Strahlen durch das Hautfilter dürften die gleichen Erscheinungen auftreten, aber in so geringem Maße, daß sie sich dem Nachweis mit unsern Meßmethoden entziehen.

B. S. Barringer (New York, City): **Die Radiumbehandlung des Blasenkarzinoms.** (The Amer. J. of Roentg., Nov. 1922.) In 8 von 10 operablen Fällen und in 20 inoperablen Fällen wurden die Tumoren durch Radium beseitigt. Die Radiumbehandlung ist der chirurgischen überlegen, weil man sie auch bei inoperablen anwenden kann. Wenn eine suprapubische Radiumbehandlung in Frage kommt, so ist der Operation der Vorzug zu geben, weil sie weniger Zeit in Anspruch nimmt und die Nieren weniger in Mitleidenschaft zieht. Rezidive nach Operation und Radiumbehandlung sind leichter mit Radium zu behandeln. Viele der sogenannten operablen Tumoren können intra-urethral ohne Operation behandelt werden.

A. Becker (Heidelberg): **Über radioaktive Normalpräparate als Grundlage der Emanationsmessung.** (Strahlenther. Bd. 14, H. 3, S. 707.) Herstellung von Radiumlösungen, die bei sachgemäßer Behandlung jahrelang sich unverändert halten, ist durchführbar. Nur Präparate, die in eine klare Schmelze überführt werden können, sind geeignet.

R. H. Boggs (Pittsburg, Pa.): **Der Wert der Radiumeinbettung bei der Behandlung des Brustkrebses.** (The Journ. of Radiol., Aug. 1922.) Methode: Oberflächenbestrahlung mit Röntgenstrahlen oder Radium, nach 2 oder 3 Wochen Radiumnadeln in Brust, Axillardrüsen, und Drüsenstränge zwischen Mamma und Axille. 4 Wochen später Amputation der Brust und des umliegenden Gewebes so weit es nötig ist. Durch diese Kombination wird die nötige letale Dosis in der Tiefe erreicht, ohne daß es zu einer Verbrennung der Haut kommt. Die vorausgehende Röntgenbestrahlung hat den Zweck das ganze Gebiet zu sterilisieren und Metastasenbildung durch Einführung der Radiumnadeln zu verhindern. Nach 2—4 Wochen kommt die Zellproliferation zum Stillstand. Man hat nachgewiesen, daß die Lymphstränge eine fibröse Umwandlung erleiden und daß die Lymphgefäße dadurch kleiner werden. 6 Abbildungen.

C. F. Bowen (Columbus, Ohio): **Die Anwendung der Radiumnadeln bei der Krebsbehandlung.** (The Journ. of Radiol., Juli 1922.) Betont den großen Nachteil der Operation bei Krebsfällen, der in der Öffnung der Lymphgefäße besteht, so daß die Krebszellen in den Körper geschwemmt werden. Bei der Strahlenbehandlung (Röntgen oder Radium) sind zwei Ziele zu verfolgen: 1. Die Lymphbahnen, die das erkrankte Gewebe durchziehen, zu blockieren, und 2. die Krebszellen zu zerstören. Die Blockierung der Lymphbahnen wird verhältnismäßig leicht mit Röntgenstrahlen ausgeführt. Nach Bowens Ansicht ist zu diesem Zwecke Röntgenbestrahlung vorzuziehen. Zur Abtötung der Krebszellen schlägt er die kombinierte Behandlung vor. Röntgenstrahlen, so viel die Haut vertragen kann, Radium unter die Haut, so viel vertragen wird. Biologen und Pathologen behaupten, daß bestimmte Krebstypen eine stärkere Dosis als andere brauchen; Verfasser verwendet aber immer die stärkste Dosis, da sich die einzelnen Krebsformen schwer unterscheiden lassen, und da oft gerade die einfachsten am hartnäckigsten der Behandlung trotzen. Er kommt immer mehr zu der Überzeugung, daß die Maximaldosis gegeben werden sollte, und zwar sobald als möglich und in einer Behandlungsserie, so daß sich die Krebszellen nicht erholen können. Je rascher es gelingt, die Krebszellen abzutöten, um so mehr Aussicht auf Heilung besteht für den Patienten. Eine Verzettelung der Dosis über Wochen ist ganz falsch, denn das Gewebe verträgt wohl große, in kurzer Zeit applizierte Dosen, wird aber kleine, häufig wiederholte Dosen nicht vertragen. Wenn in 4—6 Wochen nicht eine überraschende Besserung eintritt, sind die Heilungsaussichten schlecht. Nach lange fortgesetzten Behandlungen verschwindet der Tumor wohl, aber das Gewebe kann dadurch in seiner Widerstandskraft so geschwächt werden, daß die Krankheit rapid um sich greift. Methode: Röntgenbestrahlung auf das erkrankte und das umgebende Gewebe, so daß die Lymphbahnen mit eingeschlossen sind. Filterung 6—10 mm, Al. u. Leder, 24 cm Funkenstrecke, 5 MA., 25 cm FHA., Dauer 20—30 Minuten. Am gleichen oder am folgenden Tage Radiumeinlagen in das tiefer gelegene Gewebe. Radiumnadeln von 10 mg Ra-Gehalt werden in 1 cm Abstand tief in das Gewebe eingeführt und dort 5—10 Stunden belassen; bei weichem zerfallenden Gewebe genügen 5 Stunden, eventuell auch weniger. Chirurgische Ausbildung nötig zur Einführung der Radiumnadeln. Strengste Asepsis ist zu befolgen. Infiziertes Krebsgewebe zerfällt. Individuelle Behandlung der einzelnen Fälle. Zur Kontrolle, ob die Nadeln richtig liegen, Röntgenaufnahmen. Ratschläge für aseptische Behandlung der Radiumnadeln. Beschreibung eines gestanzten Bleiblockes, in dem sie aufgehoben und eingefädelt werden.

Curtis F. Burnam (Baltimore, Maryland): **Resultate der Radiumbehandlung der Zervixkarzinome mit Statistik und Technik.** (The Amer. Journ. of Roentg., Nov. 1922.) Die Kombination von Radiumemanation und Radiumelement scheint für die Behandlung von Portio- und Zervixkarzinom großen Vorteil zu bieten. Die amerikanischen Erfolge sind gut und stehen den Erfolgen der besten deutschen Kliniken nicht nach. Die Schlußfolgerung, welche B. in seiner Abhandlung gibt, ist folgende: Die Methode der Wahl bei operablen Fällen ist meiner Meinung nach heute noch Operation mit Vor- und Nachbestrahlung; bei Grenzfällen ist die Methode der Wahl Radium in örtlicher und vielleicht äußerlicher Anwendung; in fortgeschrittenen Fällen örtliche Radiumanwendung und Radiumimplantation in Nadelform. Die



alleinige Anwendung von Radium in operablen Fällen ist vollständig gerechtfertigt, ebenso ist die Operation allein gerechtfertigt. Es ist sehr zu wünschen, daß alle Methoden heute eingehend studiert werden.

C. Everett Field (New York): **Erfolgreich mit Radium behandeltes Uteruskarzinom bei gleichzeitiger Schwangerschaft und nachfolgender Geburt eines normalen Kindes.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Die Radiumbehandlung wurde in diesem Falle im 8. Schwangerschaftsmonat vorgenommen; das Kind kam zur normalen Zeit zur Welt und vollständig gesund. Die Frau starb 13 Monate später an Metastasen.

Kupferberg (Mainz): **Zur Radiumtherapie benigner gynäkologischer Erkrankungen.** (Strahlenther., Bd. 14, H. 3, S. 594.) Radiumpräparate können bei Dysmenorrhoe, Menorrhagie, bei Metrorrhagie, Metropathie, Myom — nur bis zur Größe eines Kinderkopfes —, Zervixkatarrh, chronisch entzündlicher Adnexerkrankung, Osteomalazie, zur künstlichen Sterilisierung angewandt werden. Eine Kontraindikation bilden submuköse Myome, erweichte und gangranöse Myome, Myome, die über Nabelhöhe reichen. Die Radiumbehandlung benigner Unterleibserkrankungen gibt vorzügliche Resultate. Auch bei chronisch entzündlichen Adnexerkrankungen, Gonorrhoe und Tuberkulose, erzielt man recht gute Erfolge. Osteomalazie, Dysmenorrhoea membranacea und hartnäckiger chronischer Zervixkatarrh lassen sich durch Radiumbehandlung völlig heilen.

Kurtzahn (Königsberg): **Radiumbestrahlung beim Ösophaguskarzinom.** (Chir. Kongr. 1922, Arch. f. klin. Chir. 121, S. 216; Aussprache: Kappis.) Mit Röntgenbildern. Bericht siehe Fortschr. Bd. 29, H. 3, S. 375.

E. Pfahler u. P. B. Widmann (Philadelphia): **Ein Fall von tuberkulöser Gingivitis, welcher erfolgreich mit Radium behandelt wurde.** (The Amer. Journ. of Roentg., Nov. 1922.) Die beiden Verfasser schildern einen sehr interessanten Fall von tuberkulöser Gingivitis, welchen sie mit Radium heilten. Es handelt sich um eine vorläufige Heilung.

Douglas Quick u. F. M. Johnson (New York, City): **Statistik und Technik der Radiumbehandlung von bösartigen Neubildungen des Larynx.** (The Amer. Journ. of Roentg., Sept. 1922.) Nach einer Klassifikation der Fälle besprechen die Verf. die verschiedenen Anwendungsmethoden, und zwar nur die Radium-, nicht die Röntgenbehandlung. Sie schildern die Art der Einführung des Radiums in den Larynx. Entweder wird das Radium in Kapseln oder mit der Nadelmethode an den Tumor gebracht mit Hilfe einer Operation. Auf diese Weise glauben Verf. eine bessere Heilungsziffer als mit den veralteten Methoden zu erreichen. Sie stehen auf dem Standpunkt, daß, wenn irgend möglich, bösartige Geschwülste des Larynx operiert werden sollen. Handelt es sich um einen inoperablen Fall, so soll das Radium nach ihrer Methode angewandt werden.

Edith H. Quimby (New York, City): **Die Wirkung der Größe des Radium-Applikators auf die Hautdosis.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Diejenigen Ärzte und Physiker, welche sich mit Radium beschäftigten, sollen diesen Artikel im Original nachlesen. Die zahlreichen Tabellen und Kurven, welche ein Referat unmöglich machen, erleichtern das Verständnis auch demjenigen, welcher des Englischen nicht mächtig ist.

F. Schanz: **Zur Lichttherapie.** (Vortr. in der Ges. f. Natur- u. Heilk. zu Dresden, 27. 11. 22, Bericht M. m. W. 1923, Nr. 5, S. 160.) Die heilenden Wirkungen des Lichtes sind zu suchen bei den Strahlen von λ 400—300 $\mu\mu$. An diesen ist das Licht der Bogenlampen reicher als das der Quarzlampe.

Henry Schmitz (Chicago, Illinios): **Technik und Statistik bei der kombinierten Radium-Röntgenbehandlung des Uteruskarzinoms und seiner Adnexe.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Für den Radiologen nichts Neues.

Leda I. Stacy (Rochester, Minnesota): **Die Behandlung von gutartigen Erkrankungen des Bekkens mit Radium.** (The Amer. Journ. of Roentg., Okt. 1922.) Bei Pruritus vulvae, Craurosis vulvae, Fibro-Myomen, Adeno-Myomen schildert der Autor die Wirkung des Radiums auf diese Erkrankungen. Radium ist bei Menorraghien, vor der Menopause, bei Myomen, auch bei Zervix-Katarrh das Mittel der Wahl. Bei Pruritus zieht Verf. die Behandlung mit Röntgenstrahlen vor; sonst stellt er keine Vergleiche zwischen Röntgen- und Radiumstrahlen an.

C F. Whittemore (Denver, Colorado): **Reinigungsapparat für Radiumemanation.** (The Journ. of Radiol., Sept. 1922.) Die Beschreibung muß in Original nachgelesen werden.

Neueste ausländische Zeitschriften, welche in diesem Heft noch nicht referiert sind.

The American Journal of Roentgenology. Dezember 1922.

Duane, The scientific basis of short wave-length therapy. — Barcley, On the function of the muscles of the stomach: some electrical experiments. — Béclère, What is the best method for the treatment of uterine fibromyomata by means of the Roentgen rays? — Pfahler, Protection in radiology. — Clark und Keene, The treatment of cancer of the pelvic organs with moderate irradiation. — Cors-

caden, Statistics and technique in the treatment of fibromyoma of the uterus by radiotherapy. — Discussion on papers of Drs. Stacy, Schmitz, Field, Burnam, Corscaden and Clarc. — Bardeen, Estimation of cardiac volume by roentgenology.

Januar 1923.

Glasser, Newer investigations of the problem of Roentgen-ray dosage. — W. Friedrich, The problem of ray dosage. — Martin and Rogers, Intestinal reaction to erythema dose. — Nichols, Important points in the technique of roentgenological examinations of the urinary tract. — Alvarez, New light on gastric peristalsis. — Sheldon, The bone lesions of smallpox with report of cases. — Bloodgood, The diagnosis and treatment of bone lesions: a brief summary of the salient features. — Failla, Ionization measurements. — Gaylord and Stenstroem, Comparative measurements between radium and X-rays concerning energy absorbed at depth. — Lee, Results and technique in the treatment of carcinoma of the breast by radiation. — Powell, An automatic switch for Bucky diaphragms. — Alvarez, A note on the use of the Bucky-Potter diaphragm with the fluoroskope. — Hickey, The effect of the war on the development of roentgenology.

Archives d'Electricité Médicale et de Physiothérapie. Dezember 1922.

Ströhl, Rapport sur les méthodes modernes d'électrodiagnostic (Schluß). — Béclère. Existe-t il des fibro-myomes de l'utérus réfractaires à la roentgenthérapie? — Nogier, Traitement de l'hypertrophie amygdalienne par les rayons X.

The Journal of Radiology. Januar 1923.

Bloodgood, Bone cysts (Ostitis fibrosa): variety — polycystic ostitis fibrosa. — Wantz, Principles of stereovision. — H. Schmitz, A summary of the determination of X-ray intensities. — Sanderson, Weight development in white rats as influenced by X-ray exposure. — Rieber, The problem of high potential measurement as associated with deep therapy at high voltages.

Febr. 1923.

Dunham and Skavlem, Sinus disease and lung infections. — Darling, Can the medical and dental professions agree on any standardized treatment of the focus of infection? — Aikins Radium in sarcoma. — Bloodgood, Bone tumors: sarcoma, periosteal group, sclerosing type, osteogenic, methods of diagnosis and treatment. — Robertson, X-ray an X-ray apparatus — an elementary course.

La Radiologia Medica (Mailand) 1923, Nr. 1,

Coleschi, Raro reperto radiologico gastrico. — Dondero, Difficoltà di diagnosi radiologica in due casi di cisti da echinococco polmonare. — Bader e Del Piero, Lo spettrometro per i raggi Röntgen.

Tarif der Deutschen Röntgen-Gesellschaft,

gültig ab 15. Januar bzw. 1. Februar 1923.

Tarif I. Unkostentarif.

1. Diagnostik.

Plattengröße	ab 1. II.	(ab 15. I.)
9 × 12	M. 2580.—	M. 1650.—
13 × 18	„ 3790.—	„ 2105.—
18 × 24	„ 5750.—	„ 2840.—
24 × 30	„ 8915.—	„ 4010.—
30 × 40	„ 14340.—	„ 5890.—
40 × 50	„ 23710.—	„ 9460.—
Orthodiagramm	„ 2850.—	„ 1425.—
Durchleuchtung	„ 1970.—	„ 990.—
Zahnfilm		= 9 × 12 Platte.

	ab 1. II.	(ab 15. I.)
Citobariummahlzeit	M. 1300.—	M. 1300.—
Schlauchfüllung	„ 2600.—	„ 2600.—
Einlauf mit Citobarium	„ 1650.—	„ 1650.—
Abzüge bis zu Größe 18 × 24	„ 1400.—	„ 700.—
„ darüber hinaus	„ 4800.—	„ 2400.—
Glas-Diapositiv 9 × 12	„ 5000.—	„ 2500.—

2. Therapie.

	ab 1. II.	(ab 15. I.)
1. Oberflächentherapie pro Milli-Amp.-Min.	M. 64.—	M. 48.—
2. (Vollwertige) Tiefentherapie pro Milli-Amp.-Min.	„ 80.—	„ 60.—

Mitteilungen.

Herr Dr. M. Weiser in Dresden hat einem Ruf an der Universität in Bogotá in Columbien mit dem Lehrauftrag für Röntgenologie Folge geleistet.



Autorenverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; f. = und folgende Seiten; * = Originalmitteilungen, einschließlich V.-B. = Vereinsberichte; K. B. = Kongreßbericht; Disk. = Diskussionsbemerkung; Ziffer ohne Inhaltsangabe = Erwähnung im Text; eingeklammerte Zahl bedeutet: Nur Titel angeführt.)

Sachverzeichnis.

(Zahlen = Seitenzahlen; gesperrt gedruckte Autornamen beziehen sich auf Originalmitteilungen, einschließlich V. B. = Vereinsberichte; eingeklammerte Zahl bedeutet: Kurze Quellenangabe; K. B. = Kongreßbericht.)

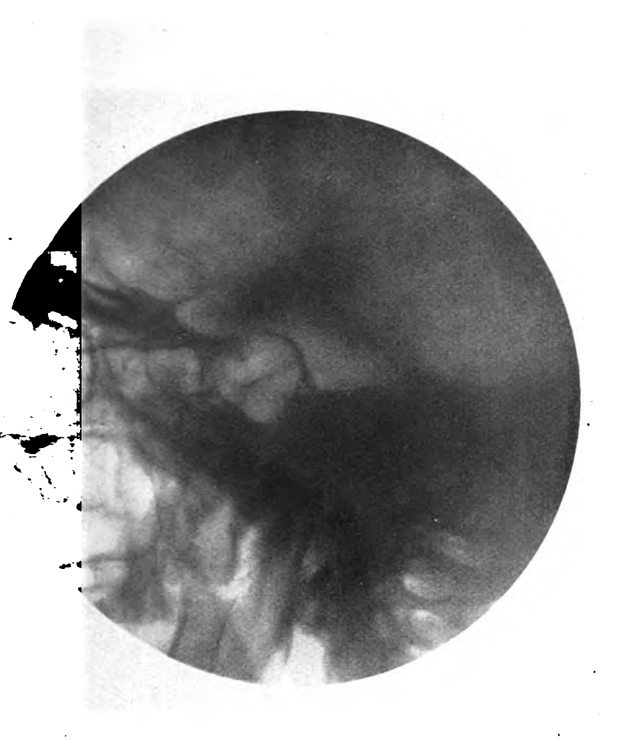


Fig. 1.

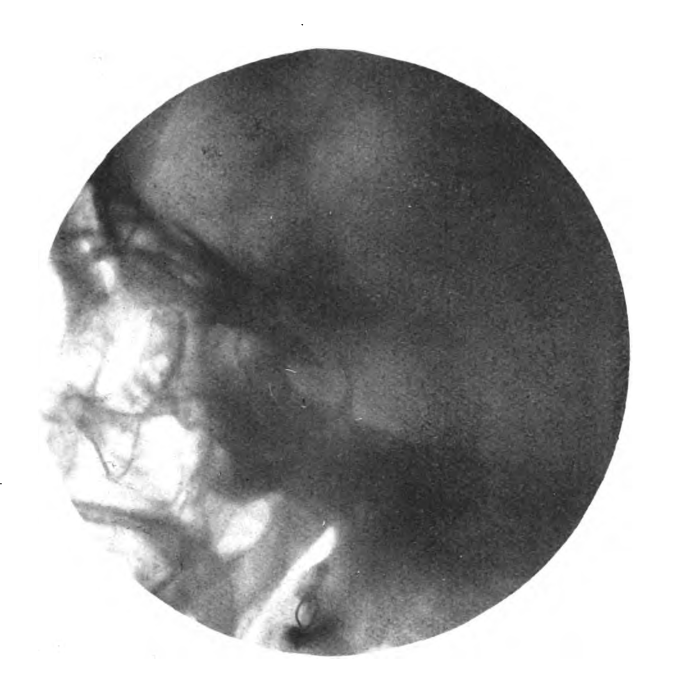


Fig. 2.

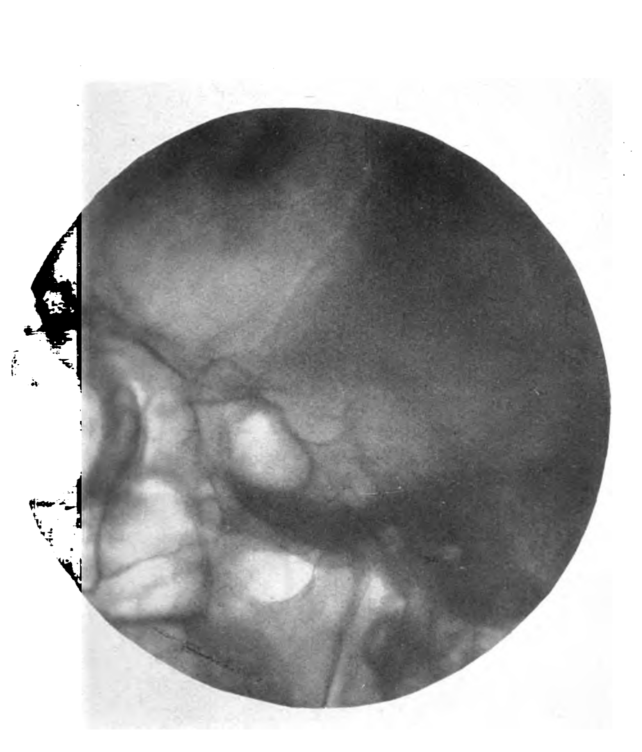


Fig. 3.

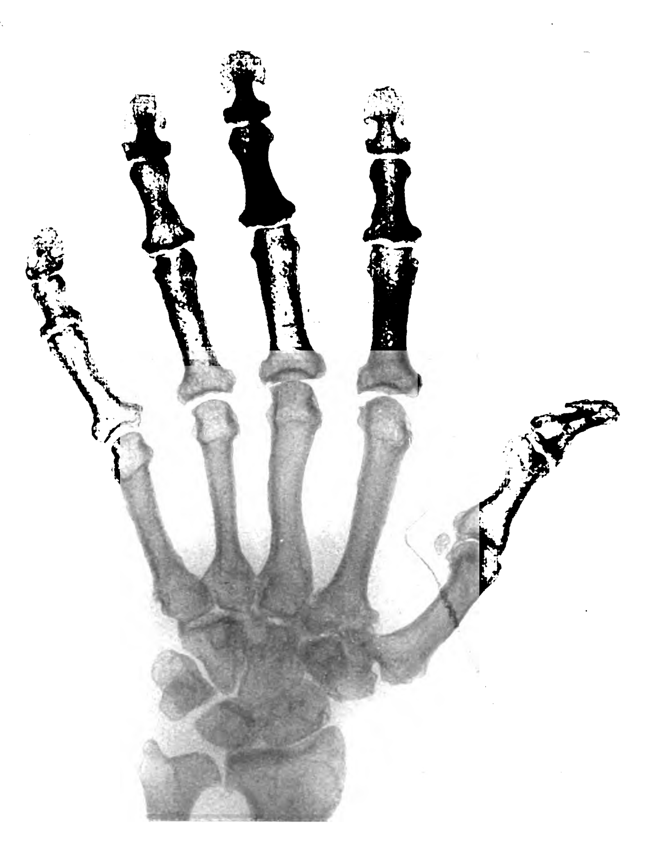


Fig. 4.

Ehrmann und Dinkin: Über Akromegaloidismus (s. Seite 431).

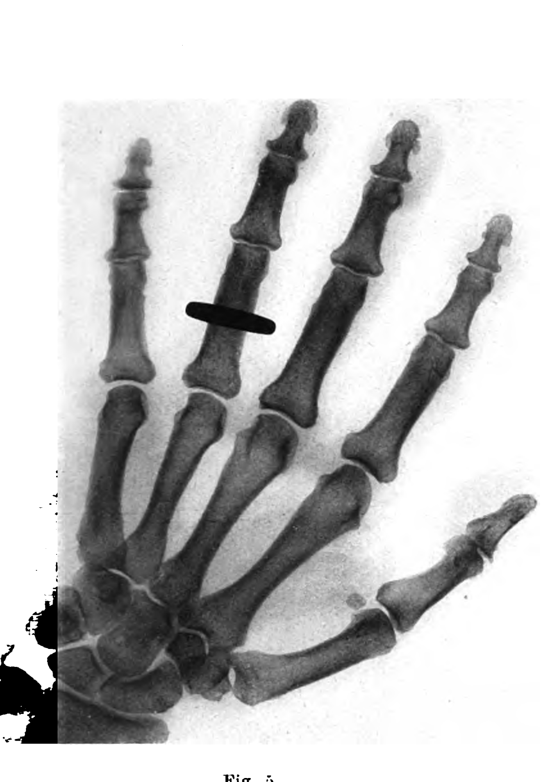


Fig. 5.

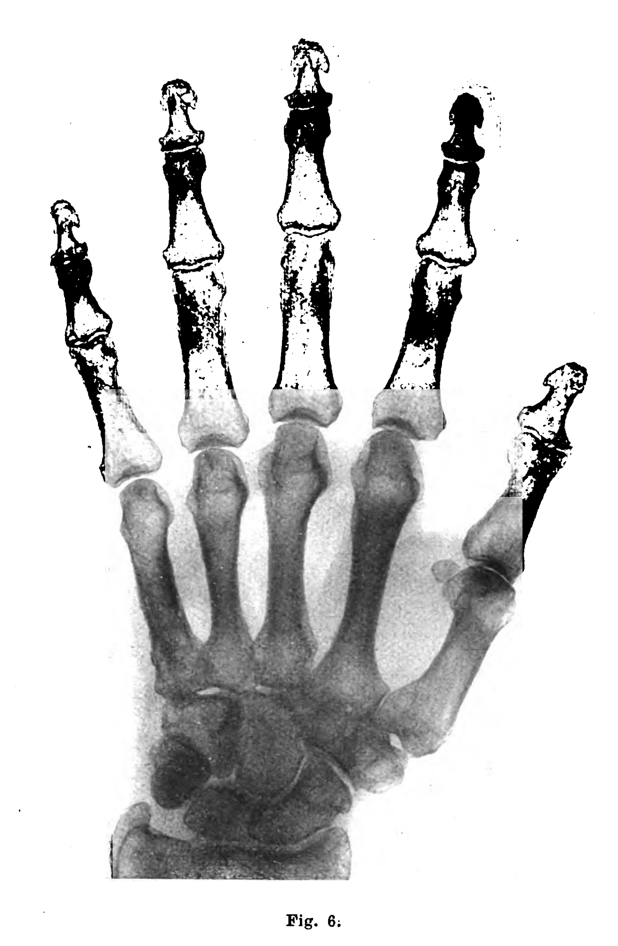


Fig. 6.

Ehrmann und Dinkin: Über Akromegaloidismus (s. Seite 431).

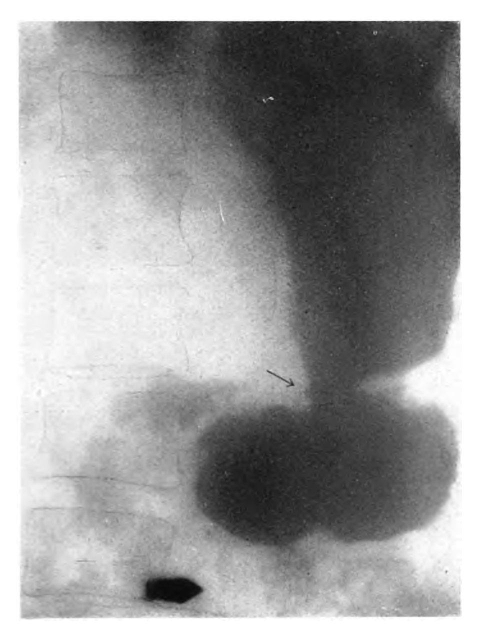


Fig. *a*.

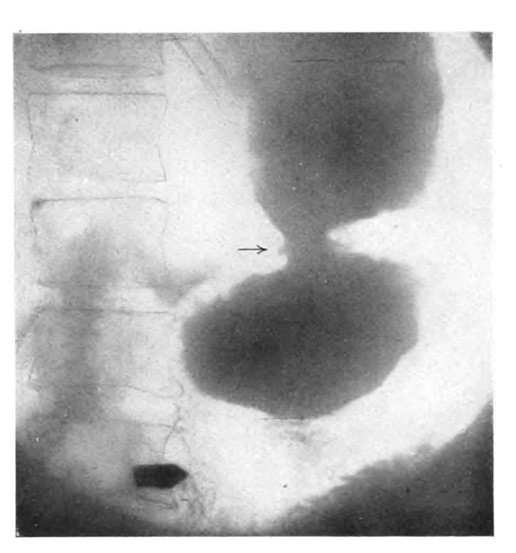


Fig. *b*.

Fig. a, b. Kurtzahn: Bewertung der Röntgendiagnostik des Magenulkus und des Magenkarzinoms (s. Seite 411).

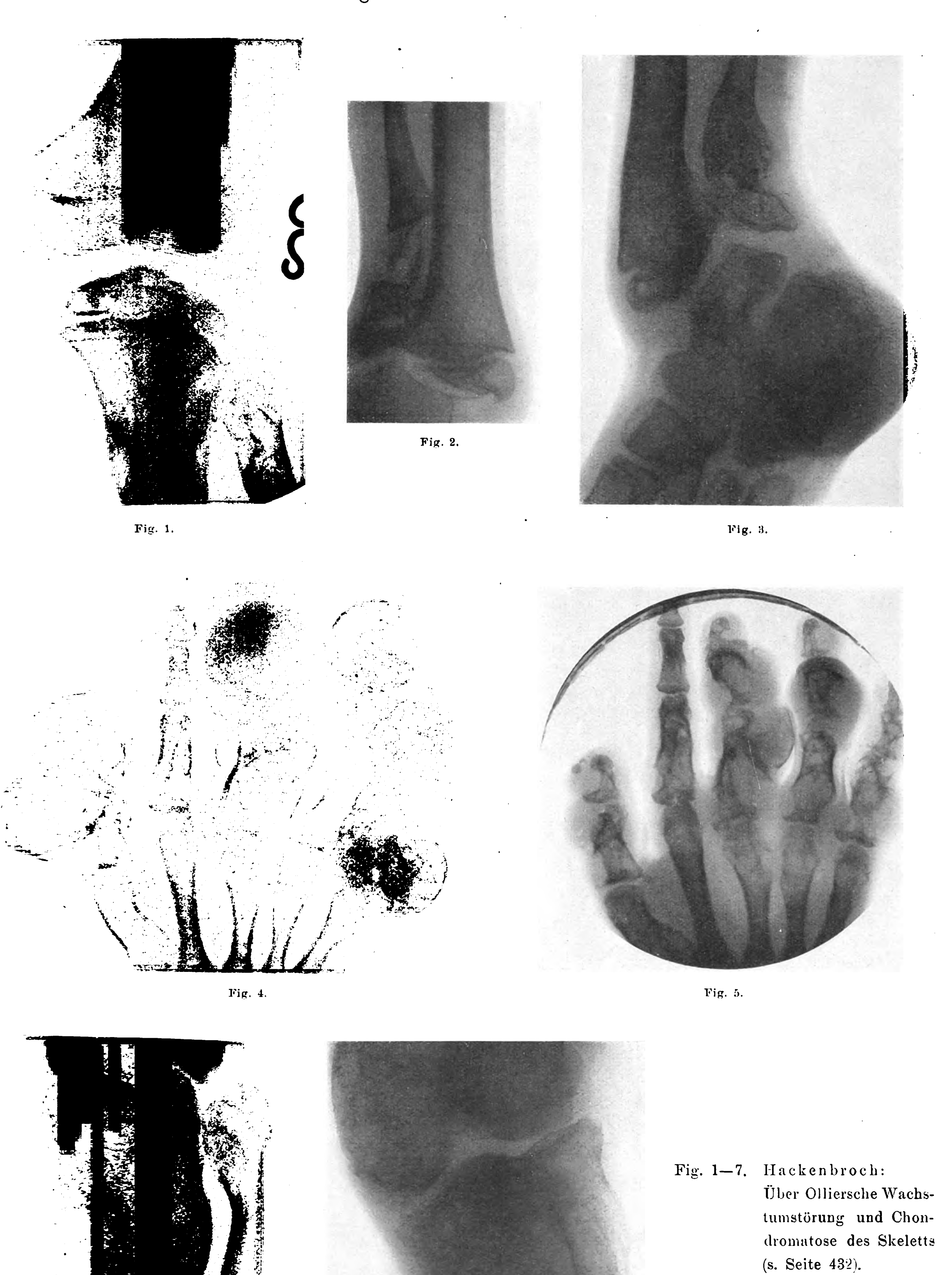
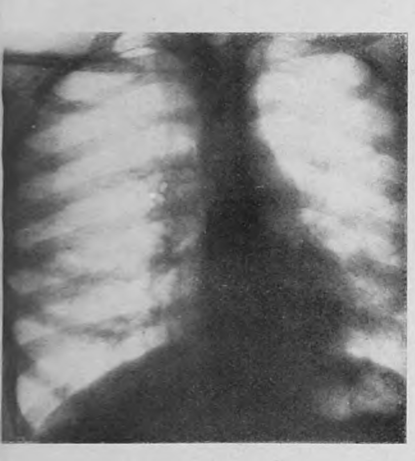


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 1—7. Hackenbroch: Über Olliersche Wachstumstörung und Chondromatose des Skeletts (s. Seite 432).



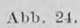


Abb. 24.



Abb. 28.



Abb. 29.



Abb. 25.

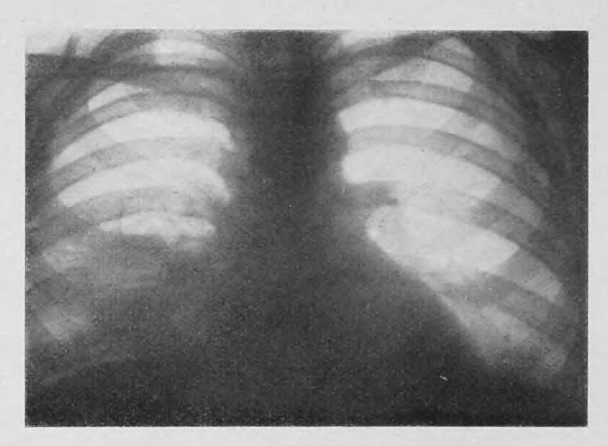


Abb. 30.



Abb. 26.

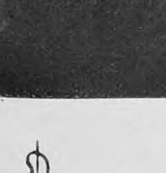


Abb. 27.

Abb. 24.	Sagittalbild bei mediastinal-interlobärem Pleuraexsudat (s. Exkurs über „Hilustuberkulose").
Abb. 25.	Dieselbe Patientin in Kreuzhohlstellung (s. Abb. 24 u. Fig. 30, S. 450).
Abb. 26,	Marginale inzipiente Phthise des r. Unterlappens (s. „Hilustuberkulose", S. 451).
Abb. 27.	Freier Pleuraerguß, z. T. im Ober-Mittellappenspalt.
Abb. 28 u. 29.	Metapneumonisches Exsudat zw. Ober- und Unterlappen links, vor und nach Punktion. (S. 463.)
Abb. 30.	Multiple Infarktabzesse nach septischem Abort. (S. 466).



Fig. 1a.



Fig. 1b.

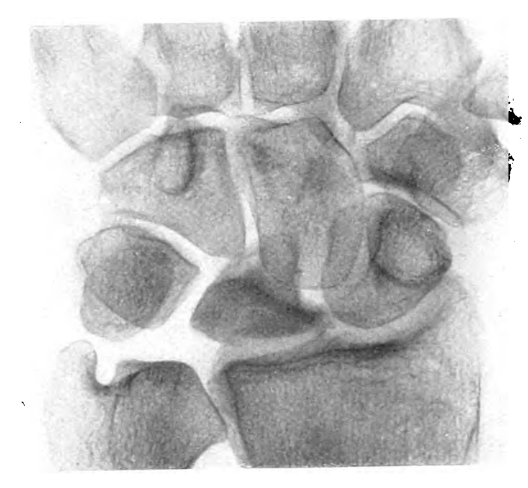


Fig. 2.

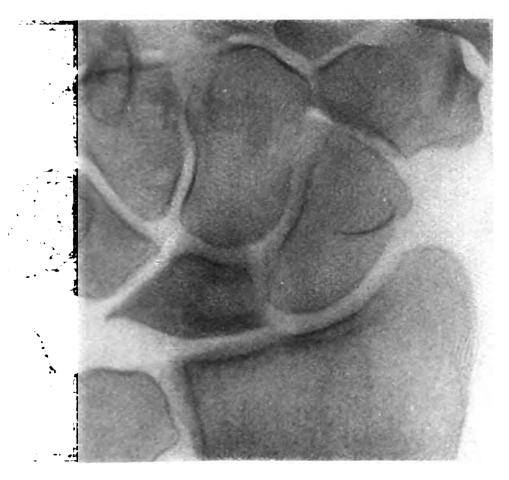


Fig 3a.

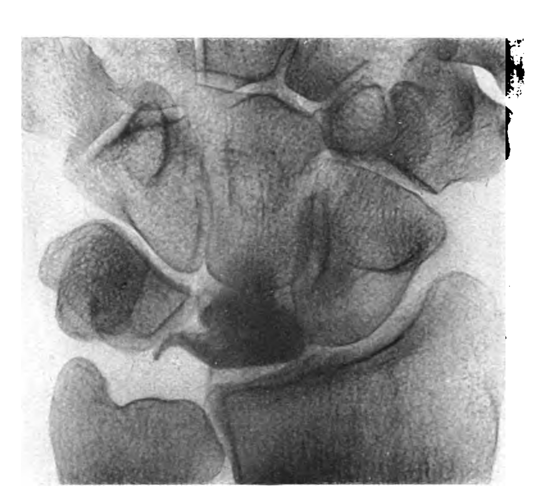


Fig. 3b.

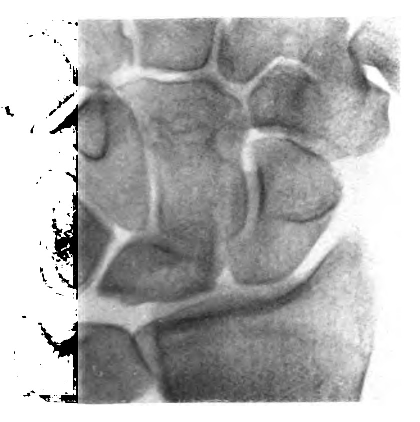


Fig. 4a.



Fig. 4b.

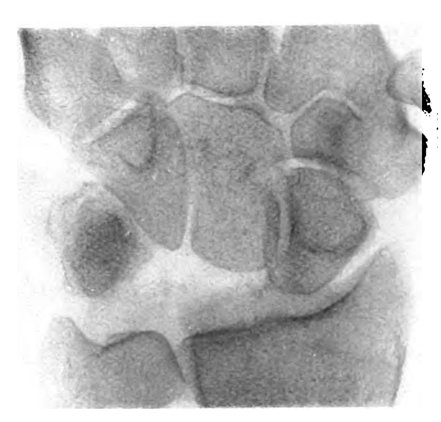


Fig. 4c.

Sonntag: Über Malacie des Lunatum (s. Seite 487).



Fig. 1.



Fig. 2.

krank

gesund



Fig. 3.

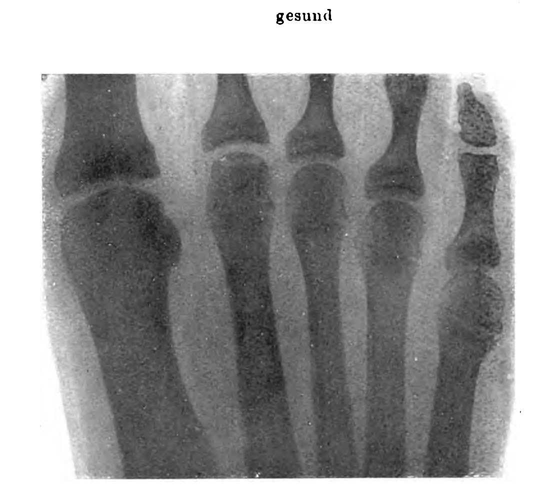


Fig. 4.

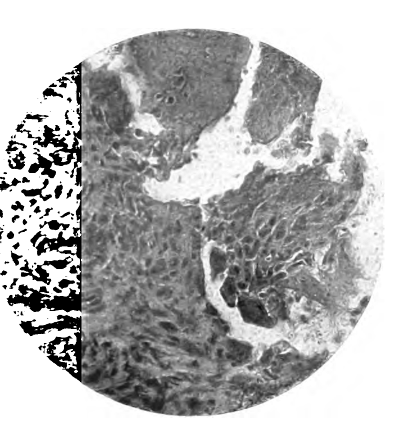


Fig. 6.

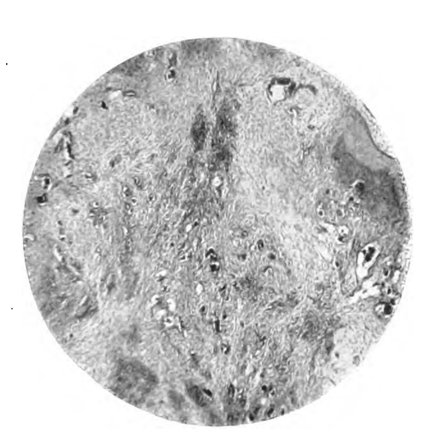


Fig. 5.

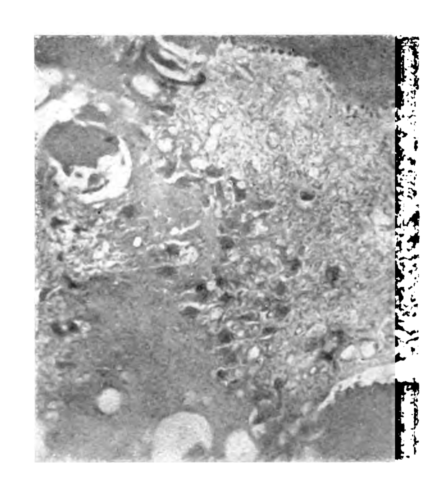


Fig. 7.

Klett: Beitrag zur Ätiologie der Köhlerschen Erkrankung der Metatarso-Phalangealgelenke (s. Seite 501).



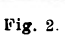


Fig. 2.



Fig. 4a.



Fig. 4b.

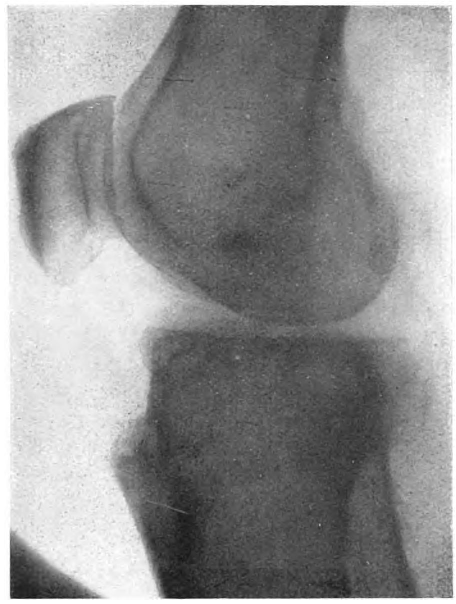


Fig. 1.

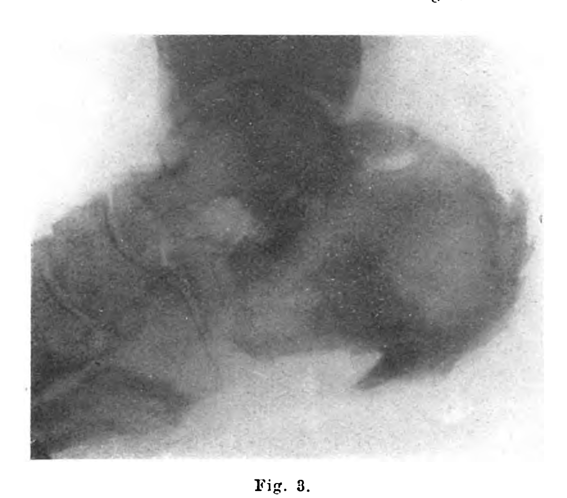


Fig. 3.

Fig. 1—4. Firgau: Zur Kenntnis der Osteoarthropathie hypertrophiante pneumique (s. Seite 506).

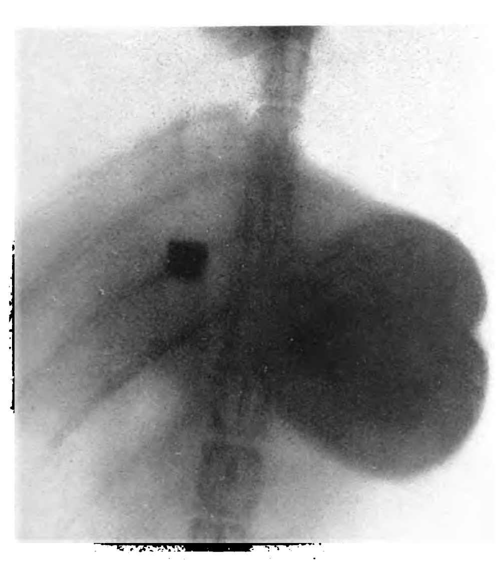


Fig. 10.

Fig. 11.

g. 10-11. Watanabe: Über den Einfluß der doppelseitigen intrathorakalen Sympathiko- und Splanchnikot[illegible] motorische Funktion des Magens (s. Seite 512).

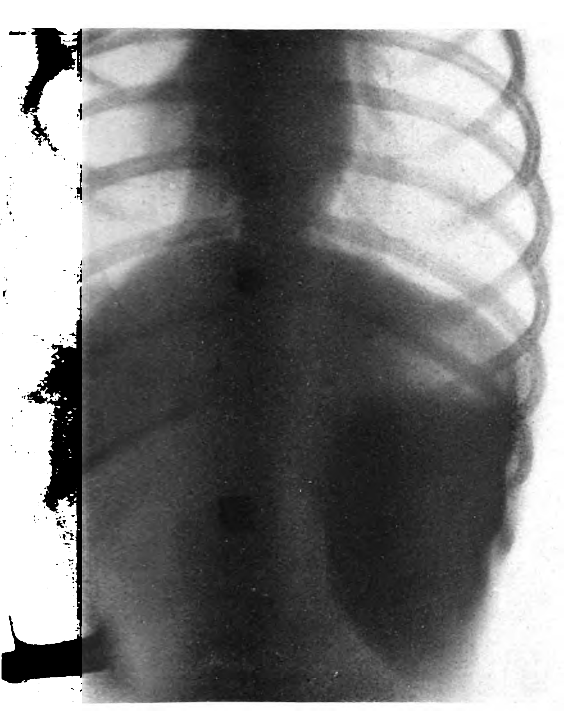


Fig. 2.

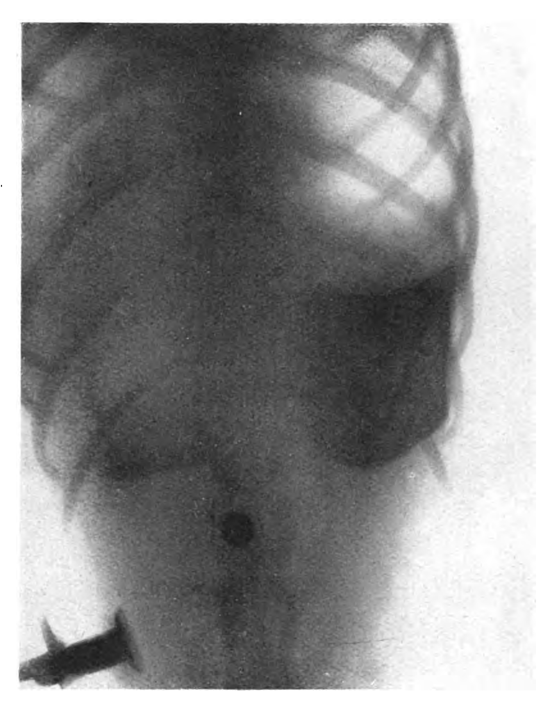


Fig. 3

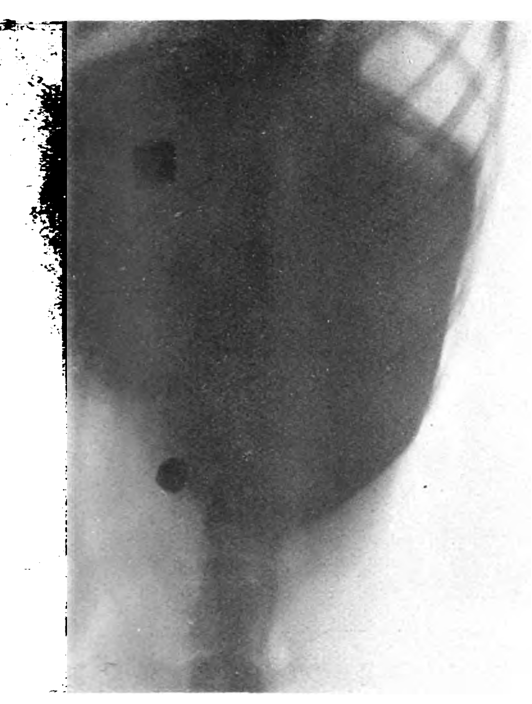


Fig. 4.

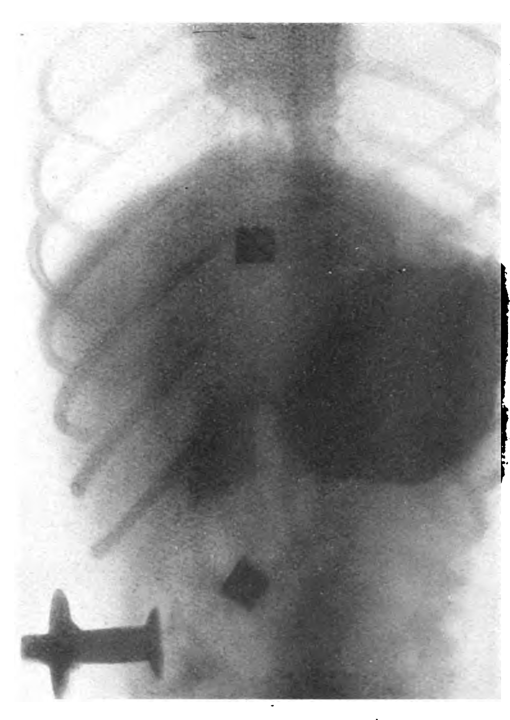


Fig. 8.

g. 2. 15 Minuten nach der Bariumgabe. Sinistropositio des Magens. Hypertonische Konfiguration. Kaudalpol 5 cm unterhalb des Nabels. Starke respiratorische Verschiebungen.

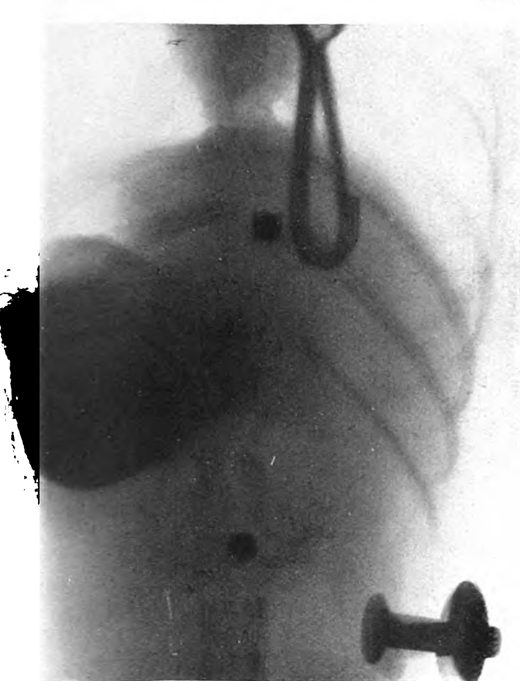
g. 3. 15 Min. nach der Bariumgabe. Normaler Magen. Kaudalpol 1 cm oberhalb des Nabels. Bulbus duodeni gefüllt mit Barium.

g. 4. 5 Minuten nach der Bariumgabe. Magen stark kontrahiert. Hypertonische Form. Kaudalpol 1 cm unterhalb des Nabels. Am Antrum pylori und am Bulbus duodeni starke Peristaltik.

ig. 8. 10 Min. nach der Bariumgabe. Normalmagen. Kaudalpol 3,5 cm oberhalb des Nabels. Bulbus duodeni mit B... gefüllt. Mäßige Peristaltik.

atanabe: Über den Einfluß der doppelseitigen intrathorakalen Sympathiko- und Splanchnikotomie auf d... otorische Funktion des Magens (s. Seite 512).

inks rechts



(Wurde umgekehrt kopiert.)

Fig. 9.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

g. 9. 10 Minuten nach der Bariumgabe. Sinistropositio des Magens. Hypertonische Magenform. Starke peristaltische Wellen. Kaudalpol 2 cm oberhalb des Nabels.

ig. 12. 15 Minuten nach der Bariumgabe. (Zu vergleichen mit Fig. 10.) Sinistropositio. Kaudalpol 6,5 cm oberhalb des Nabels. Hypertonische Konfiguration. An der großen Kurvatur stärkste Einschnürungen und unregelmäßiger Verlauf. Symptome des Sanduhrmagens. Peristaltische Unruhe höchsten Grades.

ig. 13. 10 Minuten nach der Bariumgabe. Sinistropositio. Kaudalpol 6,5 cm oberhalb des Nabels. Hypertonische Konfiguration. Starke Anfüllung des Darms mit Barium 10 Min. nach der Ingestion.

ig. 14. 15 Minuten nach der Ingestion. Sinistropositio des Magens. Kaudalpol 2 cm oberhalb des Nabels. Stärkster Pylorospasmus. Größte Unregelmäßigkeiten an der großen Kurvatur. Enorm gesteigerte Peristaltik. Die einzelnen peristaltischen Wellen sind ganz kurz und brüsk.

'atanabe: Über den Einfluß der doppelseitigen intrathorakalen Sympathiko- und Splanchnikotomie auf die motorische Funktion des Magens (s. Seite 512).



Fig. I.



Fig. II.

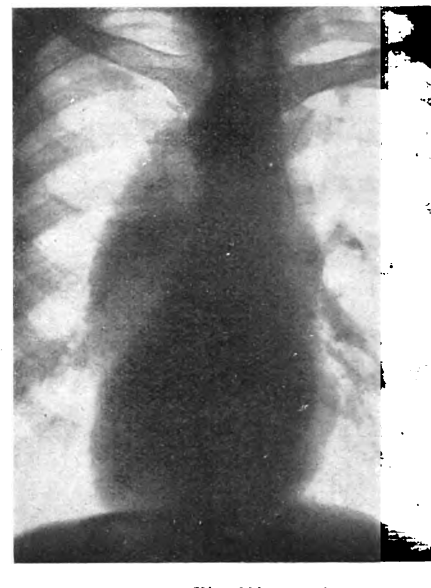


Fig. III.

Frontale Projektion (sinistro-dextral). Eindellung der Wirbelkörper 8—10 an ihrer Vorderfläche.

. Aufnahme einer mazerierten Wirbelsäule aus der Sammlung von Prof. E. Fraenkel. Konkave Druckusur infolge Aneurysma der Aorta descendens.

I. Sagittalaufnahme des Thorax. Aneurysma der Aorta descendens. Kurz vor dem Durchtritt durch das Zwerchfell verjüngt sich die aneurysmatisch erweiterte Descendens wieder zu fast normaler Weite.

Haenisch: Zur Röntgendiagnose des Aneurysma der Aorta descendens (s. Seite 523).



Fig. *a*

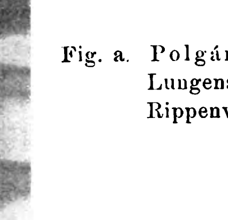


Fig. a. Polgár: Eine seltene Fehlerquelle der Lungenspitzendurchleuchtung (seltene Rippenvarietät) (s. Seite 526).



Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 3.

Fig. 1. Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser nach einigen Schluck Kontrastmahlzeit. Stumpf endender kurzer Ausläufer zur Kardia hin. Über dem rechten Zwerchfell ein Schattendepot, von einer den Ösophagus eindellenden Gasblase überkuppelt.

Fig. 2. Aufnahme in sagittaler Projektion. Aufstauung und Schlängelung des Ösophagus. [illegible] Sack oberhalb des rechten Zwerchfells deutliche Dreischichtung.

Fig. 3. $^1/_2$ hpc. Plötzliche Füllung einer normalen Magensilhouette. Ösophagus und sack[illegible]rmige Ausstülpung noch gefüllt.

Fig. 4. Aufnahme in frontaler Projektion (sinistro-dextral). Deutliche Dreischichtung in dem Sack über dem rechten Zwerchfell.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen XXX
Kongreßheft I. (Diagnostik.)

Verhandlungen
der
Deutschen Röntgen-Gesellschaft

Band XIII.

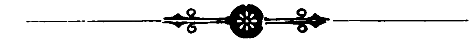
Bericht über die wissenschaftlichen Sitzungen
des
Dreizehnten Kongresses
am 23. bis 25. April 1922 in Berlin

Herausgegeben vom

Publikations-Sonderausschuß.

Redigiert von

Professor **Dr. Grashey-München.**



Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1922.

Verzeichnis der gehaltenen Vorträge:

I. Diagnostik.

1. v. Bergmann (Frankfurt a. M.) Referat: Die Funktion des operierten Magens im Röntgenbild.
2. Götze (Frankfurt a. M.) Korreferat: Die Funktion des operierten Magens im Röntgenbild.
   Aussprache: Schmieden (Frankfurt a. M.). — Krause (Bonn). — Altschul (Prag). — Seyerlein (Würzburg). — Schinz (Zürich) — Lehmann (Rostock). — Schütze (Berlin). — David (Halle). — Orth (Landau). — Haudek (Wien). — Horwitz (Berlin). — Krecke (München). — v. Bergmann (Schlußwort).
3. Lossen (Frankfurt a. M.): Über gutartige Magentumoren im Röntgenbild.
   Aussprache: Jüngling (Tübingen). — Porges (Prag).
4. Krause und Käding (Bonn): Das Baryum sulfuricum in der Röntgenologie mit Kritik der Vergiftungsfälle nach Anwendung des Baryumsulfats bei Magen-Darmuntersuchungen.
   Aussprache: Kästle (München). — Käding (Schlußwort).
5. Palugyay (Wien): Die Diagnose des beginnenden Kardiakarzinoms mittels Durchleuchtung in Beckenhochlagerung und über die Röntgenologie der Kardia überhaupt.
6. Gaßmann (Berlin): Zur Fesstellung von Verwachsungen am Magenausgang.
7. Schlesinger und Gattner (Berlin): Über Täuschungen bei Dehnungsversuchen der Kardia bei Kardiospasmus.
8. Kohlmann (Leipzig): Über gedeckte Perforation des Magens und Darmes.
   Aussprache: Schinz (Zürich). — Haudek (Wien).
9. Bucky und Fuld (Berlin): Gasgehalt der Flexura dextra bei Adhäsionen.
10. Lossen (Frankfurt a. M.): Röntgenbeobachtungen über das Schicksal verschieden großer Darmeingießungen.
11. Vogt (Tübingen): Über den weiteren Ausbau der Röntgendiagnostik für die Anatomie und Physiologie des Neugeborenen.
    Aussprache: Heßmann (Berlin). — Groedel (Frankfurt). — Vogt (Schlußwort).
12. Lossen (Frankfurt a. M.): Form und Lage des fötalen Magens.
13. Ziegler (Berlin): Erfahrungen mit der Pneumoröntgenographie des Nierenlagers nach Rosenstein.
    Aussprache: Mosenthal (Berlin). — Rosenstein (Berlin). — Butzengeiger (Elberfeld).
14. Teschendorf (Königsberg i. P.): Zystenleber im Röntgenbild bei Pneumoperitoneum.
    Aussprache: Haudek (Wien).
15. Otten (Magdeburg): Zur Diagnose der Lungengeschwülste.
    Aussprache: Klieneberger (Zittau). — Kohlmann (Leipzig). — Levy-Dorn (Berlin). — Haudek (Wien).
16. O. Strauß (Berlin): Die röntgenologische Feststellbarkeit der Staublunge.
    Aussprache: Menzer (Bochum).
17. Kohlmann (Leipzig): Zur Frage des Lungeninfarktes.
18. Kautz (Hamburg): Streptotrichose der Lungen im Röntgenbild.
19. Lorey (Hamburg): Über einen Fall von geheilter Miliartuberkulose.
    Aussprache: Karger (Berlin). — Klieneberger (Zittau). — Gütig (Witkowitz).
20. Herrnheiser (Prag): Hintere kostomediastinale Schwarte.
21. Frik (Berlin): Zur Deutung des Röntgenbildes im ersten schrägen Durchmesser.
22. Kohlmann (Leipzig): Über Pericarditis exsudativa.
    Aussprache: Cramer (Frankfurt a. M.). — Groedel (Frankfurt a. M.) — Frik (Schlußwort)
23. Bucky (Berlin): Kriminalistische Feststellungen durch Röntgenstrahlen.
24. Lossen (Frankfurt a. M.): Beobachtungen zum röntgenologischen Nachweis des Luftgehaltes der Lungen von Neugeborenen in Hinsicht auf ihren forensen Wert.
25. Krause (Bonn): Posttyphöse Knochenerkrankungen auf Grund von Kriegserfahrungen.
    Aussprache: Levy-Dorn (Berlin). — Groedel (Frankfurt a. M.). — Köhler (Wiesbaden). — Krause (Schlußwort).
26. Sträter (Aachen): Vorweisung seltener Röntgenbefunde.

27. Hintze (Berlin): Die pathologischen Formen der Verknöcherungslücken an den Verschlußbögen der lumbosakralen Wirbel.
Aussprache: Altschul (Prag).
28. Schinz (Zürich): Zur Röntgenologie des Ellenbogengelenkes.
29. Haenisch (Hamburg): Über die Röntgendiagnose der Ostitis fibrosa gegenüber Sarkom.
Aussprache: Cramer (Frankfurt a. M.). — Schuetze (Berlin). — Stein (Wiesbaden) — Köhler (Wiesbaden). — Grashey (München).
30. Munk (Berlin): Zur röntgenologischen Diagnose der Gicht und anderer Gelenkerkrankungen.
Aussprache: Stein (Wiesbaden).
31. Eisler (Wien): Posttraumatische Dekalzination eines Knochens als röntgenologisches Frühsymptom der Ostitis deformans (Paget).

II. Therapie, Biologie.

32. Holzknecht (Wien) Referat: Spezielle Dosierung, insbesondere die rationelle Röntgenstrahlendosis in der inneren Medizin.
33. Jüngling (Tübingen), Referat: Die rationelle Röntgenstrahlendosis bei Behandlung chirurgischer Erkrankungen.
34. Warnekros (Berlin), Referat: Die rationelle Röntgenstrahlendosis bei Behandlung gynäkologischer Erkrankungen.
35. M. Fraenkel (Berlin): Röntgenreiz- und leistungsteigernde Strahlenwirkung.
36. Klieneberger (Zittau): Röntgenstrahlendosierung bei der Leukämiebehandlung.
Aussprache zu 32—36: Wintz (Erlangen). — Werner (Heidelberg). — Schinz (Zürich). — Gleichmann (Dresden). — Lehmann (Rostock). — Altschul (Prag). — Heßmann (Berlin). — Martius (Bonn). — David (Halle). — Kaestle (München). — Holitsch (Budapest). — Siegel (Gießen). — Holzknecht (Schlußwort).
37. Heßmann (Berlin): Wie lange soll postoperativ prophylaktisch bestrahlt werden?
Aussprache: Levy-Dorn (Berlin).
38. Weil (Prag): Über röntgenologische Behandlung der Tumoren des Rückenmarks.
Aussprache: Porges (Prag).
39. Schulze-Berge (Oberhausen, Rheinland): Über Heilung des Magengeschwürs und verwandter Erkrankungen durch Röntgentiefenbestrahlung.
Aussprache: Nagelschmidt (Berlin). — Menzer (Bochum). — Schulze-Berge (Schlußwort).
40. Lahm (Dresden): Sind wir mit der gegenwärtigen Methodik der Karzinombehandlung auf dem richtigen Weg?
Aussprache: Weinstein (Berlin).
41. Heimann (Breslau): Ergebnisse gynäkologischer Bestrahlungen.
42. v. Seuffert (München): Mindestens 5jährige Dauererfolge mit ausschließlicher Strahlenbehandlung beim Portio-Zervix-Karzinom an der Münchner Frauenklinik.
Aussprache: Haudek (Wien). — Siegel (Gießen).
43. Biro (Budapest): a) Durch Röntgenstrahlen günstig beeinflußte Hypophysentumoren.
b) Kasuistische Beiträge zur Röntgenbehandlung der genuinen Epilepsie.
Aussprache: Altschul (Prag). — Strauß (Berlin).
44. Vogt (Tübingen): Über das atypische Verhalten des Uterus in der Menopause nach Röntgenkastration.
45. Wintz (Erlangen): Röntgenverbrennungen und Spätschädigungen.
46. Gotthardt (München): Zahnschädigungen nach Röntgenbestrahlungen.
47. Heimann (Breslau): Hautveränderungen nach Intensivbestrahlung.
48. David (Halle): Kapillarmikroskopie im Dienste der Röntgenologie (neue Experimente und praktische Ergebnisse).
49. Flaskamp (Erlangen): Juristische Anregungen auf röntgenologischem Gebiete.
Aussprache zu 45—49: Jüngling (Tübingen). — Bucky (Berlin). — Haenisch (Hamburg). — Mühlmann (Stettin). — Kästle (München). — Schinz (Zürich).
50. Kohlmann (Leipzig): Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen des Röntgenkaters.
51. Bucky (Berlin): Diathermiebehandlung des Röntgenkaters.
52. Levy-Dorn und Schulhoff (Berlin): Zum Einfluß der Röntgenbestrahlung auf die Blutgerinnung.
53. Holthusen (Hamburg): Blutveränderungen nach Röntgenbestrahlung und deren Sensibilisierung.
54. Szegö (Berlin): Beeinflussung der Adrenalinempfindlichkeit durch Bestrahlung der Thyreoidea.
55. Martius (Bonn): Die biologische Wirksamkeit von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge.
56. O. Strauß (Berlin): Experimentelle Studien über die biologische Strahlenwirkung.
57. Nick und Schlayer (Berlin): Über die Absorptionsfähigkeit der Gewebe.
58. Schinz (Zürich): Röntgenbiologische Kleinigkeiten.
59. Lossen (Frankfurt a. M.): Die Verwendbarkeit niederer Lebewesen (Bakterien usw.) als biologisches Reagens.
60. Ellinger (Heidelberg): Über Steigerung und Abgrenzung der biologischen Röntgenstrahlenwirkung.



III. Physik und Technik.

61. Grebe (Bonn): Über Energiemessung an Röntgenstrahlen.
    Aussprache: Holthusen (Hamburg). — Walter (Hamburg).
62. Jaeckel (Berlin): Einfluß der Spannung auf Oberflächen- und Tiefenwirkung.
63. Kélén (Budapest): Messungen an der Radio-Silex-Röntgeneinrichtung.
64. Bucky (Berlin): Homogenisierung von Röntgenstrahlengemischen durch Filterung (2. Mitteilung).
    Aussprache: Jaeckel (Berlin).
65. Jüngling (Tübingen): Zur Methodik der chirurgischen Röntgen-Tiefentherapie. Das Prinzip der willkürlichen Formgebung zwecks homogener Durchstrahlung.
66. Jäger (Berlin): Ein neues, direkt zeigendes und registrierendes Röntgenstrahlenmeßgerät.
67. Wulf (Valkenberg, Holland): Ein Instrument für Röntgenmessungen auf Grundlage des Wulfschen Fadenelektrometers.
    Aussprache: Grebe (Bonn).
68. Janus (Berlin): Die Abhängigkeit der Röntgenstrahlung von der Netzspannung.
69. Niemann (Berlin): Automatische Netzspannungs-Regulierung für Röntgenapparate.
    Aussprache: Berger (München).
70. Jaeckel (Berlin): Ein neues Verfahren zur Aufnahme von Spannungskurven an der Röntgenröhre.
71. Bucky (Berlin): Technische Neuerungen.
72. Levy-Dorn (Berlin): Wie lange kann der Arzt vollauf genügende Durchleuchtungen hintereinander ausführen?
    Aussprache: Krause (Bonn). — Holzknecht (Wien). — Levy-Dorn (Schlußwort).
73. Bucky (Berlin) und Stump (München): Durchleuchtung ohne Verdunkelung.
74. Käding (Bonn): Plattenfort als Ersatz für Röntgenplatten.
75. Behnken (Berlin): Die Verwendung von Verstärkungsfolien zur photographischen Dosisbestimmung.
76. Siegel (Gießen): Bestrahlungsvorrichtung für Tiefenbestrahlung.
77. Seyerlein (Würzburg): Eine halbjährige Erfahrung mit der Multivolt-Anlage von Siemens & Halske.

I. Diagnostik.

1. v. Bergmann-Frankfurt a. M.: **Die Funktion des operierten Magens im Röntgenbilde.** (Referat.)

Zunehmend häufen sich die Fälle von Patienten, die einmal oder gar mehrfach am Magen operiert, den Internisten und den Praktiker wegen erneuter Beschwerden aufsuchen. Es ist quasi eine neue Kategorie von Kranken entstanden in dem Maß, wie die Ulcusoperationen zugenommen haben. Unter erschwerten Bedingungen haben wir eine Diagnose zu stellen, doppelt nötig — wie bei der Magendiagnostik schon an und für sich — das Röntgenverfahren heranzuziehen. Diese neue Gruppe von Kranken ist es wohl auch, die in erster Linie heute Anlaß gibt, daß auf Wunsch Ihres Vorsitzenden zuerst gerade ein Internist referieren soll über die Funktion des operierten Magens im Röntgenbilde. Erlauben Sie mir die Formulierung des Themas, die ich nicht selbst bestimmt habe, ein wenig zu erweitern, indem ich auch auf die Röntgendiagnostik des operierten Magens eingehe, eine Erweiterung, die im Grunde fast in das Thema selbst noch hineinfällt.

Um nicht unvollständig zu sein, will ich, bevor über das Hauptkapitel dem wegen Ulcus oder Ulcusfolgen operierten Magen zu sprechen ist, wenigstens kurz den wegen Carcinom operierten Magen abhandeln. Was sonst an Magenoperationen in Betracht kommt für unser Thema, wird sich zwanglos in die Besprechung des Ulcusmagens einschließen lassen.

Nicht immer läßt sich anamnestisch erfahren, wie operiert worden ist. In der Regel wird die übliche Röntgenuntersuchung am besten zunächst mit der wässerigen Aufschwemmung ergeben, wie weit der Pylorus noch durchgängig ist. Ob eine Gastroenterostomie überhaupt angelegt wurde, nur eine Probelaparotomie den Magen mit dem inoperablen Carcinom ganz in Ruhe ließ oder eine Resektion vorgenommen werden konnte, in letzterem Fall wiederholen sich die Probleme so analog, wie beim resezierten Ulcusmagen, daß ich sie hier übergehe, wohl aber taucht beim gastroenterostomierten Carcinommagen die Frage der Durchgängigkeit der Gastroenterostomieöffnung öfters auf. Das Brechen des Kranken mit Pyloruscarcinom war nach der Gastroenterostomie verschwunden, von neuem trat es ein. Meist hat der weiter wachsende Tumor nun auch die künstliche Öffnung verlegt und bei der Durchleuchtung sehen wir statt der anfangs etwa vorhandenen Sturzentleerung oder einer periodischen Entleerung, deren Mechanismus uns später zu beschäftigen hat, selbst die wässerige Aufschwemmung trotz Effleurage, seitlicher Lagerung und aller anderen bekannten Technicismen nicht mehr die Gastroenterostomie passieren oder die Entleerungszeit, die wir für eine normal funktionierende Gastroenterostomie mit 1—3 Stunden festsetzen dürfen, wird gewaltig überschritten, ja ein Rest passiert überhaupt nicht. Diese Schilderung ist zugleich ein Hinweis, wie wesentlich, ganz wie Holzknecht es schon zu Beginn der Röntgendiagnostik des Magens mit großem Nachdruck betont hat, die wiederholte Durchleuchtung, d. h. eben die Beobachtung der motorischen Funktion ist und wie oft die Platte entbehrlich wäre, eine Anschauung, die von manchen Röntgeninstituten nicht geteilt zu werden scheint, denn man sieht gelegentlich Serien von Röntgenplatten riesigen Formates, bei denen man sich fragt, — für wen die Anfertigung nötig war.

Gewiß kann die Platte, wenn sie den ausgezahnten Füllungsdefekt zeigt, der über die Gegend der Gastroenterostomie hinübergreift, uns auch einmal noch krasser durch die Festlegung der Form des Augenblicks, wie durch die gestörte Funktion auf dem Durchleuchtungsschirme, demonstrieren, daß wirklich in Kontinuität die Tumormassen bis zur Gastroenterostomie gewuchert sind.

Auch Metastasen können natürlich schuld sein an der mangelhaften oder unmöglichen Magenentleerung, der abführende Schenkel der Jejunalschlinge kann komprimiert sein. Der Sitz dieser Kompression kann auch einmal dem Röntgenuntersucher Anlaß geben, zur Enteroanastomose zu raten. Das werden Ausnahmen sein, ebenso wie die seltene Indikation durch eine Jejunostomie den Carcinomkranken, dessen Gastroenterostomieöffnung zugewachsen ist, doch noch weiter zu ernähren.

Auch wenn die Gastroenterostomie beim carcinomresezierten Magen versagt, nachdem sie längere Zeit gut funktioniert hatte, wird man an das Rezidiv in erster Linie denken. In jedem Falle, ob das Carcinom entfernt wurde oder nicht, die Möglichkeiten eines Versagens der Gastroenterostomie, die auch bei benignen Prozessen in Betracht kommen, doch mit in die diagnostische Erwägung ziehen.

Gelang die Resektion, so wird der Magen kaum anders zu beurteilen sein wie der resezierte Ulcusmagen.

Wenden wir uns deshalb dem zentralen Kapitel zu, der Funktion des operierten Ulcusmagens: von den Ulcusfällen, die wir an der Frankfurter Medizinischen Universitätsklinik im letzten Jahre, d. h. vom 1. April 1921 bis 1. April 1922, zur Operation dem Chirurgen überwiesen haben, sind ein Drittel solche Fälle, die zum zweitenmal operiert werden mußten. Das ist nicht etwa so zu verstehen, als wenn etwa alle diese Fälle schon einmal vorher in Frankfurt operiert wurden. Manche erste Operation, **oft** an anderem Orte, liegt zwei Jahre und länger zurück. Es wäre auch ein ganz falscher Schluß, zu meinen, daß überhaupt etwa jeder Dritte wegen Ulcus operierte Fall wiederoperiert werden müßte. Meine Relationszahl sagt nur aus: daß der größte Teil der Kranken, die durch eine Ulcusoperation nicht dauernd geheilt wurden, zunächst wohl die innere Klinik aufsuchen, weil sie von der Operation enttäuscht sind. Und natürlich ist jenes Verhältnis von einem Drittel der zur Chirurg. Klinik verlegten Fälle auch ganz davon abhängig, wie weitherzig der Internist die Indikation zur ersten Ulcusoperation stellt. Ich gestehe z. B., um es kurz zu sagen, daß ich 1912—15 weit mehr Patienten mit Ulcus zur Operation geraten habe als heute, da ich auf dem Standpunkt stehe, daß wenn operiert wird, möglichst auch eine radikale Operation, also die Resektion und nicht die Gasteroenterostomie ausgeführt werden sollte. Jedenfalls aber besagt dieses Drittel unserer der Klinik Schmieden überwiesenen Ulcuspatienten, daß die Zahl der Kranken, die ich eingangs eine quasi neue Gruppe von Patienten nannte, nicht klein ist und daß bei vielen die Beschwerden erheblich genug sind, um ihnen zur zweiten günstigeren Operation zu raten. Die Entscheidung, was bei diesen Operierten, die mit Beschwerden kommen, vorliegt, ist auch unser internistisch diagnostisches Problem. Gerade sie zwingt zur Röntgenuntersuchung und damit zur Untersuchung der Funktion des operierten Magens.

M. H. Ich sehe davon ab zu referieren über die zahlreichen Publikationen, in denen Chirurgen mit Gründlichkeit ihr Material vor und nach Ulcusoperationen untersucht haben. Sie wollten damit Grundlagen schaffen für das Problem, welches das richtigste operative Vorgehen beim Ulcuskranken ist. Dauerresultate sollten ermittelt werden. Ich nenne von solchen Autoren nur wenige, wenn ich Faulhaber und Rettwitz, Berberich, Barsonne, Rhode, Göcke, Härtel, Perthes und Kleinschmidt etwa zittiere — fast alle chirurgischen Kliniken sind beteiligt.

Soweit statistisches Material in Betracht kommt, ist es wie jede Statistik, der mehr oder weniger ein zu erreichendes Ziel vorschwebt, mit Skepsis nur verwendbar, namentlich wenn etwa nur Fragebogen von Kranken beantwortet wurden. Ich kann Ihnen sagen, daß es schon sehr auf den Moment ankommt, in dem die fragende Postkarte einläuft und wüßte Patienten, die in verschiedenen Monaten diametral entgegengesetzte Urteile über ihr eigenes Befinden abgegeben hätten. Da wo nach Jahr und Tag wirklich wieder geröntgt wurde, deckt sich das Resultat — ich nenne z. B. Kleinschmidt aus Payr's Klinik und Goetze, mit dem, was ich Ihnen bringen kann.

Den Internisten, und Sie müssen vorraussetzen, daß ich als Internist spreche — interessieren wie mir scheint, — anders als den seine Resultate nachprüfenden Chirurgen — nicht die Fälle, die beschwerdefrei blieben, sondern nur die Gruppe, die Patienten blieben oder von neuem solche geworden sind. Hier ist wichtige differentielle Diagnostik zu treiben. Blieb das alte Ulcus bestehen, — das schon vor der Operation gleiche Beschwerden machte — entstand ein neues — entstand es an der Anastomose — also (vielleicht das wichtigste dieser diagnostischen Probleme) ist ein Ulcus jejuni pepticum entstanden? Liegt nur eine Sturzentleerung mit Säurebeschwerden vor, sind es die Beschwerden des kleinen Magens, wie sie Kepler und Erkes geschildert haben, sind Adhäsionen entstanden oder endlich nur nervöse Magenbeschwerden vorliegend, Reminiszenzen gewissermaßen an die damals reellen Beschwerden, ein psychogenes Magenleiden?

Wir sehen eine Fülle von Fragen unter erschwerten diagnostischen Bedingungen zu beantworten — zumal wenn die Auskunft des Chirurgen, was seinerzeit vorgefunden oder vorgenommen wurde, ausbleibt oder ein mangelhaftes Krankenjournal das Wesentliche gerade im Dunkel läßt. Kurz möchte ich Ihnen einen Fall bringen, der lehrreich ist, weil er generelle Bedeutung für unser Thema besitzt.

G. E., Ende 1919. Einige Monate Beschwerdefreiheit, dann fast der alte Schmerztypus, auf Nahrungsaufnahme, auf Alkali prompt verschwindend. Schließlich Tag und Nacht gehäuft Schmerzanfälle, Säurebeschwerden. Der Patient hat zufällig in dieser Zeit viel Psychisches durchzumachen, und ein Chirurg sagt, es ist klar, daß über diesen psychischen Alterationen Erinnerungen an die alten Schmerzen erwachen, nervöse, psychogene Magenschmerzen. Es kommt ein Jahr nach der Gastroenterostomie zu Blutungen, die früher nie bestanden. Der falsche Schluß wird gezogen, die Gastroentero-

stomie hat offenbar in diesem Falle versagt, das Ulcus müsse tiefer gegriffen haben, es sei zum blutenden Ulcus geworden, so schließt ein anderer Chirurg. Ein dritter meint, ein Ulcus jejuni pepticum sei schon deshalb ausgeschlossen, weil große Blutungen nur beim Sitz des Ulcus an der Hinterwand des Magens üblich seien. Außerdem werde viel zu viel vom Ulcus jejuni pepticum geredet! Nach erneuter Blutung, Sommer 1921, zeigt eine gründliche Röntgenuntersuchung eine Sturzentleerung aus der weiten Gastroenterostomieöffnung. Diese liegt etwas rechts von der Mittellinie, der Druckschmerz dort wurde ohne Röntgenuntersuchung für das alte, in der pylorischen Region diagnostizierte Ulcus gehalten, und erst die Röntgenkontrolle zeigt, daß der Druckschmerz genau der Gastroenterostomieöffnung entspricht. Die Operation erweist denn jene gerade auch auf Grund der Röntgenuntersuchung gestellte letzte Diagnose als richtig. Drei Ulcera jejuni peptica wurden gefunden, während vom alten Ulcus nichts mehr bestand. Entfernung von Pylorus und der pylorischen Magenhälfte, Entfernung damit der Gastroenterostomie, End-zu-Endvereinigung mit dem Duodenum, also Billroth I, jetzt nach $^3/_4$ Jahren wieder Sturzentleerung im Röntgenbilde, der Magen nach 15 Minuten frei von Bariumbrei, aber völlige Beschwerdefreiheit.

Entschuldigen Sie das Verweilen bei einem Einzelfall, nur weil er uns fast für alle Fragen, die wir streifen müssen, zum Beispiel dienen kann, durfte ich ihn so ausführlich bringen. Er zeigt erstens, wie wertvoll die Röntgenprüfung des operierten Magens ist, er zeigt zweitens, daß man aus ihr allein heraus noch weniger diagnostizieren darf, wie beim nichtoperierten Magen. Immer bleibt namentlich die Untersuchung der Funktion des Magens im Röntgenbilde nur ein Teil der gesamten klinischen Untersuchung. Dieser Gemeinplatz muß doch immer wieder betont werden. Der Fall zeigt weiter drittens, Sturzentleerung kann mit heftigen Beschwerden einhergehen und ganz ohne solche; vom Röntgenstandpunkt aus ist nur die Tatsache der Sturzentleerung zu registrieren; er zeigt ferner die ungeheure Bedeutung der Schmerzlokalisation vor dem Röntgenbild, er zeigt endlich, daß noch heute, trotzdem viele Chirurgen als Resultat ihrer Operation das Ulcus jejuni pepticum gut kennen, noch immer an diese diagnostische Möglichkeit von anderen Chirurgen zu selten gedacht wird. Es scheint mir gerade Aufgabe des Röntgenarztes, der am Magen operierte Patienten wegen heftigen Beschwerden erneut zu untersuchen hat, stets auch an das Ulcus jejuni pepticum zu denken und den Chirurgen darauf hinzuweisen. Noch vorgestern habe ich wieder über ein großes klinisches Material den Ausspruch gehört: „Bei uns kommt kein Ulcus jejuni pepticum vor." Ich will hier nicht wiederholen, was namentlich Haberer immer wieder publizistisch betont hat, aber sicher ist richtig, daß, wenn Gastroenterostomierte dem Chirurgen von neuem klagen, er, wie im eben zitierten Falle, entweder glaubt, es ist das alte Ulcus, dessen Heilung nicht gelang, oder es sind nervöse Beschwerden, Hyperazidität, vielleicht auch Adhäsionen. Die Unlust zur zweiten Laparotomie beeinflußt im Unbewußten eine gründliche und kritische Diagnostik. Da muß der Röntgenuntersucher von Fach wissen, daß zwar an sich bei Gastroenterostomierten das Ulcus jejuni pepticum nicht sehr häufig ist, die Chirurgen streiten sich etwa um Zahlen von 2 bis 10%, daß aber unter den Gastroenterostomierten mit erneuten heftigen Beschwerden das Ulcus jejuni pepticum naturgemäß **sehr häufig ist**. Wir haben vom Röntgenstandpunkte aus nachzuweisen zur Stütze der Diagnose: Sturzentleerung oder wenigstens sehr beschleunigte Austreibung, zweitens Schmerzhaftigkeit **genau** an der Gastroenterostomiestelle, die bei der häufigeren hinteren Öffnung nicht immer leicht festzustellen ist. **Beide Zeichen sind nicht entscheidend.** Es steht ähnlich, wie bei der Röntgendiagnostik des parapylorischen Ulcus. Hier wie dort verlaufen nur Einzelfälle mit gesicherter Röntgendiagnostik ohne Heranziehung anderer klinischer Befunde. So kann man die Penetration des Jejunalulcus in die Bauchdecken gelegentlich unmittelbar sehen; ich bringe Ihnen zum Schluß ein Bild als Beleg. Bekannt ist weiter durch Röntgeneinlauf ins Kolon der Nachweis einer Kommunikation zwischen Kolon und Jejunum durch ein Jejunalulcus.

Vielleicht ist die Methode Freuds, durch Einführung der Duodenalsonde in die Gastroenterostomieöffnung mit folgender Einspritzung von Bariumaufschwemmung geeignet, nach Art der Coleschen Füllungsdefekte oder der Methode Chaoul-Stierlin beim Duodenalulcus, auch für das Ulcus jejuni pepticum direkte Röntgenzeichen häufiger nachzuweisen. Jede Erfahrung auf breiterer Basis fehlt in dieser Richtung heute noch. Vorläufig haben wir uns meist auf indirekte Kriterien zu stützen, die unter Herbeiziehung der Anamnese und anderer klinischen Daten oft bis zur völlig sicheren Diagnose führen. Wichtig scheint mir besonders, daß ein Ulcus, welches vor der Gastroenterostomie nie geblutet hat, nachher so gut wie nie blutet, daß also Blutungen, die nach der Gastroenterostomie auftreten, auch wenn sie so groß sind, für ein Ulcus jejuni pepticum sprechen. Diese Erfahrung Haberers, am oben gegebenen Falle bestätigt, möchte ich hier, auch wenn etwas abseits vom Thema gelegen, doch hervorheben. Es kann aber auch vor dem Röntgenschirm die Schmerzhaftigkeit genau an der Anastomosenstelle zu lokalisieren sein, und doch findet sich kein Ulcus jejuni pepticum. Seidenfäden hängen mit und ohne Erosion der Schleimhaut in die Anastomosenöffnung. Es bleibt zweifelhaft, was hier Beschwerden macht. Ich kenne drei solche Fälle, aber auch lokalisierte Schmerzhaftigkeit und kein irgendwie greifbarer Befund. Jeden-

falls spielt, wie beim sonstigen Ulcus, die peptische Verdauung, vor allem die Salzsäure, entscheidend mit, und ich sehe deshalb beim Gastroenterostomierten mit starken Beschwerden kein Unglück darin, wenn die einzige Operation, die ihm hilft, nämlich eine gründliche Magenresektion, ausgeführt wird, auch wenn an der Gastroenterostomie keine peptische Ulceration sich findet. Für den Röntgenfachmann folgt daraus: Er darf, wenn neben anderen Verdachtsmomenten die Schmerzhaftigkeit der Anastomose, die nur vom Röntgenuntersucher lokalisiert werden kann, erwiesen ist, wegen „Verdacht" auf Jejunalulcus den Rat zur Operation, d. i. zur Magenresektion, unterstützen, auch bei negativem Befunde ist die Magenresektion meist eine Verbesserung der Situation für den Kranken.

Ich greife nochmals auf den geschilderten Fall zurück: sehr beschleunigte Entleerung auch nach der Magenresektion, nun aber keine Beschwerden. Wir wissen experimentell durch Etkins und andere schon seit Jahren, daß, obwohl die Drüsen des Magenfundus die Salzsäure sezernieren, doch die Pars pylorica der Auslöser der Salzsäuresekretion ist, anscheinend nicht vom Nervenwege aus, sondern durch ein in die Blutbahn von der Pars pylorica kommendes, anregendes Etwas. Entfernung der Pars pylorica bedeutet Herabsetzung, ja Beseitigung der Azidität. Das muß gerade auch der Röntgenspezialist sich gegenwärtig halten, denn er wird in der beschleunigten Magenentleerung bei saurer Reaktion des Chymus die Ursache der Beschwerden suchen, zumal im leeren Magen die unverdünnte Säure rieselt, während ohne Pars pylorica die beschleunigte Entleerung zwar manchmal Durchfälle macht, oft nur die habituelle Obstipation der Hyperaziden beseitigt, aber ganz offensichtlich keine wesentlichen Beschwerden auslöst. Unter diesem Gesichtspunkt ist also die Magenfunktion, speziell die Entleerungszeit des Magens von ganz verschiedenem diagnostischen Werte, eine noch so schnelle Magenentleerung bei Fehlen der distalen Magenhälfte ist fast bedeutungslos, eine solche bei vorhandener Säure und Schmerzen fast Indikation zu neuer Laparatomie.

Wir streben also, wie es die Chirurgen auch früher durch die G. E. gewollt haben, die Bekämpfung der Hyperazidität bezüglich der Aziditätswirkung überhaupt an. Während aber der Gedanke, daß durch die G. E. alkalischer Inhalt in den Magen kommt und dort die Säure abstumpft, allzu schematisch, ja primitiv gedacht war, denn die Art, wie die Sekretionskurve auf den Reiz verschiedener Speisen verläuft, ist viel komplizierter, als daß sie durch das unregelmäßige Einschießen von alkalischem Dünndarmsaft in den Magen präzis neutralisiert werden könnte, gehen wir radikal vor, wenn wir den säureweckenden Teil des Magens amputieren. Ich erinnere zur Illustration der älteren Vorstellung an den Vorschlag, durch besondere Modifikationen der G. E. eine innere Apotheke zu schaffen, ein Vorschlag Schmilinskys, der schon von Haberer bekämpft wurde. Deshalb halte ich es auch nicht für sehr glücklich, Resektionsmethoden vorzuschlagen, die möglichst viel von der angeblich kostbaren Magenschleimhaut stehen lassen (sogenannte treppenförmige Resektion Schmiedens), für den U.-Patienten ist ja gerade die Salzsäure sezernierende Schleimhaut der Schädling. Mag man welcher Theorie der U.-Genese immer folgen, mir scheint es gut, wenn die Chirurgie in ihrem Handeln unabhängig von Hypothesen bleiben könnte, deren Gültigkeit noch umstritten ist, und dies gilt nicht weniger von meiner eigenen Theorie der spasmogenen Komponente bei der Ulcusentstehung, wie von der Aschoffs, der mechanischen U.-Genese. Die Chirurgie bleibt auf sicherem Boden, wenn sie die Säure bekämpft. Die G. E. mit allen ihren Modifikationen war, das zeigt am besten die Häufigkeit des U. j. p., ein unzureichender Versuch der Säurebekämpfung, und auch die reine Drainage wird nicht allein nützlich sein, es sei denn, daß man nur einen stenosierten Magenausgang beseitigen will. Sie sehen, ich spreche mich scharf, gerade auch auf Grund der Röntgenerfahrung, für die Magenresektion weiten Umfanges als Methode der Wahl beim U. p. aus, ohne daß ich auch meine, man müsse oft so weit gehen wie etwa Finsterer (subtotale Resektion) es will.

Unter dem Drittel der zur zweiten oder mehrfach zur Operation gekommenen Fälle meiner Klinik findet sich im letzten Jahr nur eine Magenresektion, bei der durch zu engen Ausgang und Adhäsionen ein 24-Stundenrest bestand. Alle übrigen sind gastroenterostomierte Patienten, deren Leiden so intensiv war, daß die Resektion mir als zweiter Akt indiziert schien. Die Hälfte etwa dieser Kranken hatte ein U. j. p. teils mit, teils ohne Sturzentleerung, aber auch die andere Hälfte zeigte fast durchgehens Schmerzhaftigkeit des Anastomosenringes, oder Schmerzen infolge des sauren Chymus in den Dünndarmschlingen, keiner ein Versagen der G. E. im Sinne eines Circulus vitiosus, eines Ileus, oder einer zu engen Abflußöffnung.

Keine Riesenzahlen liegen allerdings diesen meinen Angaben zu Grunde. Es wird mich nicht wundern, wenn die Diskussion abweichende Erfahrungen anderer heute bringt. Ich stimme auch in bezug auf das U. der kleinen Kurvatur mit den Erfahrungen der Payerschen Klinik überein, wie sie Kleinschmidt an einem größeren Material dargelegt hat. Dieser äußert sich etwa, daß bei G. E. infolge U. des Magenkörpers nur ganz wenige absolute Heilungen beobachtet wurden, meistens Fortbestehen des alten U. oder Wahrscheinlichkeit eines U. j. p. Wer viele Fälle mit Beschwerden des resezierten Magens gesehen hat, wer Kranke mit Achylieerscheinungen schwererer Art nach Resektion erlebt hat, wird anders urteilen. Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Chirurgen wird den Internisten

ebenso wie den Röntgenfachmann zu anderer Anschauung führen. Mein jetziges Urteil stützt sich vorwiegend auf das Zusammenarbeiten mit Schmieden in unseren Frankfurter Instituten.

Das Betonen eigener Anschauung hat vielleicht den Vorteil durch Widerspruch die so schwierigen Fragen zu fördern, die allerdings heute auch vom Standpunkt des Röntgendiagnostikers nicht spruchreif sind, denn wie wir gesehen haben, darf die Frage nach der Funktion des operierten Magens im Röntgenbilde nicht so eng gefaßt werden, daß wir etwa nur nach den Entleerungszeiten fragen. Zur Functio laesa gehört auch der Schmerz, die Magenbeschwerden überhaupt und welche Anhaltspunkte uns die Röntgenuntersuchung gibt, Beschwerden der am Magen operierten Kranken aufzuklären, das habe ich, soweit möglich angedeutet, hier bleibt aber viel Arbeit der Zukunft vorbehalten, im engen Zusammenhange mit dem leider noch sehr wechselnden Vorgehen der Chirurgen bei der Bekämpfung des Ulcus. Ich habe mich im wesentlichen auf Fälle eigener Beobachtung gestützt, die nach Magenoperationen mit heftigen Beschwerden zum Internisten kamen.

Ich hoffe, der Chirurg wird das Bild dahin vervollständigen, daß er uns von der Funktion des operierten Röntgenmagens spricht, auch bei der viel größeren Zahl der Kranken, die als dauernd geheilt anzusehen sind. Wir werden von Goetze hören — so denke ich — im Sinne seiner ausgezeichnten Abhandlung in Grödels Atlas, die es mir erübrigt, das dort Gesagte nochmals zu bringen, welche hydrodynamischen und welche biologischen Bedingungen die Periodizität der Magenentleerung auch bei der G. E. sichern, wie die hintere G. E. durch den gefüllten Magen selbst tamponiert, wie der Pylorus, wenn er nicht radikal, etwa nach Eiselsberg, geschlossen wird, sich schließlich doch immer wieder als durchgängig erweist, ja meist (aus den ganzen Strukturverhältnissen des Magens geht das hervor) lieber benutzt wird, als die „unnatürliche“ Magenöffnung, und auch deshalb die G. E. als schlechte Methode chirurgischer Ulcusbehandlung erscheinen läßt. Ich hätte noch zu sagen, daß die Magenresektion mit erhaltenem Pylorus meist nur in kleinerem Maßstabe das unveränderte Funktionsspiel wie ein normaler Magen zeigt, daß aber auch Resektionen mit Entfernung des Pylorus, namentlich wenn die Pars pylorica mitentfernt wurde, in vielen Fällen den größeren Vorteil dem Kranken bedeuten. Ich hoffe, Sie sind nicht unzufrieden, daß ich das alles nur streife. Zusammenfassend kann ich nur nochmals betonen, daß ich mein Thema präzisiert habe auf Funktion und Diagnostik nur des operierten Magens, der trotz der Operation noch Beschwerden macht, in diesem Sinne krank ist. Von ihm läßt sich sagen, daß er selten ein Resektionsmagen ist, weit häufiger ein Gastroenterostomiemagen, und daß das U. j. p. in diesen Fällen vielleicht häufiger diagnostiziert werden muß als ein noch fortbestehendes altes Ulcus. Das sind keine reinen Erkenntnisse der Röntgendiagnostik, aber doch solche, bei denen die Röntgenuntersuchung als integrierender Bestandteil Resultate gezeitigt hat, die für das künftige Verhalten des Chirurgen meines Erachtens maßgebend zu sein haben. Denn werden die Chirurgen, anders wie es noch manche namhafte unter ihnen heute tun, das Ulcus mit Resektion der Pars pylorica behandeln, selbst dann, wenn sie ein Ulcus duodeni nicht entfernen können, und werden sie auch schwere Hyperaziditätsfälle, an denen die internistische Behandlung völlig versagt hat, mit der Resektion des Säureerweckers, nämlich der distalen Magenhälfte behandeln, so wird eine Gruppe von Patienten verschwinden, die durch die Chirurgie erst entstanden ist, und ein gut Teil an diesem ernsten Fortschritt wird der Diagnose der Funktion des operierten Magens im Röntgenbilde zufallen.

---

2. Otto Goetze-Frankfurt a. M.: **Die Funktion des operierten Magens im Röntgenbild.** (Korreferat.)

M. H.! Die Funktion des operativ veränderten Magens kann nur derjenige röntgenologisch richtig sehen, der die Form und Funktion des normalen Magens völlig beherrscht.

Man kann heute noch nicht sagen, daß Anatomen und Kliniker eine einheitliche Auffassung vom normalen Magen haben und infolgedessen kommt dem Nachuntersucher operierter Mägen diese unsichere Fundamentierung recht zum Bewußtsein, zumal sich noch dazu bei der weitaus größten Zahl seiner Patienten die unabgeschlossene Lehre vom Wesen des Ulcusleidens immer wieder erschwerend, ja manchmal lähmend bemerkbar macht.

Alles was unser Verständnis auf diesen beiden Gebieten, der Form und Funktion des normalen Magens und dem vom Wesen des Ulcusleidens, zu fördern vermag, befestigt uns auch in sofort spürbarem Umfang unseren Unterbau von der Röntgenologie des operierten Magens.

M. H.! Solange unser Wissen in diesen Fragen nicht ausreicht, müssen wir mit Vorsicht unser ärztliches Gefühl zu Hilfe rufen, müssen wir uns unter der Leitung und gründlichen Kenntnis der vorhandenen Tatsachen Arbeitshypothesen schaffen, damit wir vorwärtskommen.

Wenn wir Wert darauf legen, Gesetzmäßigkeiten zu gewinnen, nach denen der operierte Magen seine Form annimmt und seine Funktion vollzieht, so muß ich Sie zunächst bitten, einige Bemerkungen über die hauptsächlichsten normalen Faktoren anzuhören, durch deren operative Änderung wir die neue Form und Funktion erzeugen.

I. Form und Funktion des gesunden Magens auf Grund seiner Phylogenese.

Phyletische Ulcus-Theorie.

Mancherlei Unklarheiten vom Wesen des Magens können wir in ein günstigeres Licht rücken, wenn wir nach ihrer entwicklungsgeschichtlichen Herkunft und ihren entwicklungsmechanischen Ursachen forschen. Die Entwicklungsmechanik des großen Hallenser Anatomen Roux und die Vergleichende Anatomie und Physiologie sind imstande, uns Aufklärung zu geben in einigen prinzipiell wichtigen Fragen, die sich mir gerade am Verhalten des operierten Magens wieder und wieder aufgeworfen haben. Die gewonnenen Resultate haben die innigsten Beziehungen zum Ulcusleiden und sind uns besonders auch ein Schlüssel zum Verständnis der mannigfaltigen Beschwerden nach Ulcusoperationen, deren röntgenologische Kenntnis wiederum bei der Fülle der Probleme fast die Gesamtheit aller Magenfragen berührt:

Ursprünglich, und auch heute noch bei manchen Fischen, stellt der ganze Verdauungstraktus ein gerades, überall etwa gleich weites Rohr dar. Man unterscheidet stets drei Teile, den Vorderdarm oder Schlunddarm, den Mitteldarm und den Enddarm; dabei kann als ungefährer Anhalt für den Beginn des Mitteldarmes, welcher das Hauptverdauungsorgan repräsentiert, nach Gegenbaur nur die Einmündung der Gallengänge gerechnet werden; ganz besonders muß man sich hüten, das Zwerchfell als Grenze bildend heranzuziehen, da es erst eine sehr junge Erwerbung ist; wir kennen es nur bei den Säugetieren.

Diese Rohrform des Verdauungsapparates genügt für das primitive Wasserleben vollauf, wenn wir eine dauernde gleichmäßige Aufnahme weicher Nahrung annehmen und damit eine dauernde Verdauung. Störungen in dieser kontinuierlichen Nahrungsdarbietung durch die Natur, z. B. die Entwicklung zum Landleben mit seinem viel schwereren Kampf ums Dasein, sind der entwicklungsmechanische Anlaß, daß Hungerzeiten eintreten und in ihrem Gefolge oftmals ein plötzliches Überladen des Schlunddarmes stattfindet.

Wie muß sich der Schlunddarm diesen veränderten Anforderungen an seine Leistungsfähigkeit anpassen? Er erweitert sich zur späteren Pars cardiaca des Magens und bildet ein weites, kugeliges, relativ muskelschwaches Receptaculum, dessen Schleimhaut anfangs sich vom Schlunde gar nicht unterscheidet, später meistens Drüsenorgane acquiriert, wie das auch bei vielen Kropfbildungen (Ingluvies) vorkommt. Die Folge dieses Massenangebotes einer oft harten und ungenügend zerkleinerten Nahrung ist eine verstärkte mechanische Reizung des auf die Pars cardiaca folgenden Darmrohrteiles, welcher sich unter den lebhaften reflektorischen Kontraktionen mehr und mehr zu einem muskelstarken, zur mechanischen Zerkleinerung der Nahrung geeigneten Rohre der Pars pylorica, „einem Kaumagen“ entwickelt und schließlich als Retentionsorgan den Pylorus ausbildet. Ist dieses Retentionsorgan soweit entwickelt, daß es nur noch mechanisch vollkommen vorbereitete Nahrung, d. h. einen weichen flüssigen Brei, passieren läßt, so reduziert sich die hypertrophische Muskulatur des unterhalb des Pylorus gelegenen Schlunddarmrestes infolge von Inaktivität auf ihre ursprüngliche Dicke. So kann man schon aus rein entwicklungsmechanischen Gründen sich verständlich machen, daß mit dem Pylorus selbst durchaus nicht die unterste Grenze des Schlunddarmes erreicht ist: Während Gegenbaur das Ende des Vorderdarmes an den Pylorus verlegt, bin ich aus diesen Gründen geneigt, den Bulbus duodeni entwicklungsgeschichtlich zu diesem „Kaumagen“, zur Pars pylorica, hinzuzurechnen, in diesen beiden Gebilden also eine ursprüngliche Einheit zu sehen.

Diesen retortenförmigen Magen, bestehend aus der kugeligen, muskelschwächeren, der raschen Nahrungsspeicherung dienenden Pars cardiaca und der röhrenförmigen, muskelkräftigen, der Trituration der Nahrung dienenden Pars pylorica mit dem zugehörigen Bulbus duodeni, finden wir als „Urform“ des Wirbeltiermagens überall wieder.

Je nach den Anforderungen, die durch zahllose äußere Faktoren gegeben sind — ich nenne hier nur die Quantität und die Qualität der Nahrung und die Ausbildung des Gebisses — treten vielfache Abweichungen von dieser Urform auf.

Wenn ich aus unserer direkten Säugetierahnenreihe die Insektivoren und Edentaten herausgreife, so sehen Sie an diesen Skizzen, daß bei den Insektivoren eine besonders wirksame Zerkleinerung der Nahrung durch eine starke Verlängerung der Pars pylorica, bei den Edentaten durch eine gewaltige Verdickung der Muskelwand der Pars pylorica erreicht wird. Im Prinzip erinnert dieser letztere Magen außerordentlich an den Gänsemagen, dessen Ihnen allen bekannte Muskelhalbkugeln nur der Pars pylorica entsprechen; über ihr sitzt die winzige, an Gewicht nur ein Zehntel ausmachende Pars cardiaca. Während die Schleimhaut des Kaumagens der Edentaten ein flüssig bleibendes Sekret liefert (alkalisch wie bei allen Säugetieren), erstarrt das Sekret im Kaumagen der Gans zu widerstandsfähigen Reibeplatten.

Auch beim Faultier ist die Pars pylorica zu einem mächtigen muskelstarken Kaumagen mit dickem verhorntem Überzug seiner Innenfläche ausgebaut.

In der Säugetierreihe zeigt der Magen eine große Mannigfaltigkeit seiner äußeren Gestaltung, wie schwerlich ein anderes Organ; sie betrifft fast nur die Pars cardiaca; und immer drängt sich das

führende Prinzip: Zweiteilung in sackförmige Pars cardiaca und muskelstarke Pars pylorica mit großer Energie in den Vordergrund.

Für die Definition des Begriffes Magen scheint mir das Fehlen drüsiger Schleimhaut unerheblich zu sein, da das Drüsenorgan eine viel spätere Neuerwerbung darstellt, deren Ausbreitungsgebiet in seinen Grenzen noch durchweg recht schwankend und inkonstant ist. Das Kaumagengebiet scheint mir dagegen sehr viel konstanter seine eigene Schleimhaut zu besitzen. Diese Pylorusdrüsen sind mit keiner der beiden im Fundus vorkommenden Zellarten identisch; wohl aber sind die Pylorusdrüsen phyletisch mit den Brunnerschen Drüsen identisch. Beide scheiden das gleiche alkalische Sekret ab und zeigen viele Übergänge ineinander. Die Zoologen sind sich hierüber längst einig.

Wie steht diese ganze Frage nun am menschlichen Magen? Wenn ich unter „Grundform" die allein durch die im Organ selbst liegenden Faktoren begründete Form verstehe, so entspricht die Grundform des Menschenmagens durchaus der einfachen „Urform" des Wirbeltiermagens. Auch am Lebenden gelingt der Nachweis einer solchen Grundform, wenn wir die deformierende Wirkung nicht-organeigner Faktoren, z. B. des hydrostatischen Mageninhaltsdruckes, ausschalten können. Dieser störende sekundäre Formbildungsfaktor, der besonders durch die phylogenetische Aufrichtung des Körpers wirksam geworden ist, wird durch die sogenannte „Nivellierlage" (Rückenlage mit etwa 30 Grad Erhöhung des Kopfendes), bei der der Magen horizontal liegt und demnach in allen seinen Teilen gleichmäßigen Innendruck erleidet, ausgeschaltet. Man erkennt alsdann im Röntgenbilde die reine Grundform, die Retortenform, an jedem normalen Magen. Diese Form entspricht weitgehend den menschlichen Magenbildern, wie sie bei der Obduktion unmittelbar nach dem Tode gefunden werden (Aschoff). Größere Trichobezoare, die einen Ausguß des Magens gemacht haben, können in kräftig gebliebenen Mägen, wie Sie hier im Diapositiv sehen, die Retortenform annehmen.

Weiterhin sehen wir im Röntgenbild, daß der Bulbus duodeni glatte, kugelige, magenförmige Konturen aufweist, im Gegensatz zu der durch die Kerkringschen Falten bedingten fiederförmigen Zeichnung des übrigen Duodenums. Der Bulbus duodeni hat auch sein eigenes aus der Art. gastrica dextra stammendes Blutgefäß und die angeborenen Stenosen sitzen nicht am Pylorus, sondern stets am unteren Ende des Bulbus duodeni.

Wir sehen also auch beim Menschen noch zweifellos die phyletische Einheit des alten Kaumagengebietes mit seiner einheitlichen Schleimhaut.

Nun, glaube ich, ist der Kaumagen in seinen wesentlichen Anteilen stark im Abbau begriffen, er ist als regressiv zu bezeichnen, da seine Muskulatur und seine Schleimhaut viel geringere mechanische Aufgaben zu erfüllen haben als im ganzen Tierreich bisher: Entwicklungsmechanisch bedeutet es eine gewaltige Veränderung, daß mit der Ausbildung der Vernunft die Zubereitung der Menschennahrung durch Kochen usw. erfolgte. So wurde die Muskulatur der Pars pylorica wieder schwächer und schwächer. Gleichwohl sind auch heute noch Reminiszenzen an den alten Zustand sichtbar. Die ringwellenförmige Peristaltik kann bei dem am stehenden Menschen im Magen vorhandenen Druck nicht als zur Austreibung hauptsächlich befähigt anerkannt werden, da zur Propulsion völlig durchschneidende Wellen erforderlich wären. Diese vermissen wir jedoch meistens und doch haben wir auch an fast peristaltiklosen Mägen oft eine gute Austreibung. Ich glaube, daß die allseitige Kontraktion des Gesamtmagens, die „Systole" des Magens, der Hauptaustreibungsfaktor ist. Das zeigt sich ganz besonders an solchen Mägen, welche durch Operation ihre Pars pylorica verloren haben und selbst bei Rückenlage, ja bei Brusttieflage gut sich zu entleeren vermögen, und zwar nicht durch Peristaltik, sondern ausschließlich durch Systole.

Aber auch die Mucosa, an die beispielsweise in einem Edentatenmagen u. a. zweifellos ungeheure Anforderungen an Widerstandsfähigkeit gestellt werden, wird rückgängig. Ähnlich wie sich die Appendix als regressiver Darmteil im Rahmen des Dickdarms durch besonderen Reichtum an Lymphfollikeln auszeichnet, so sehen wir auch die Pars pylorica viel stärker mit Lymphfollikeln versehen als den übrigen Magen. Das Ausbreitungsgebiet der genannten genetisch einheitlichen Drüsen erstreckt sich auf den Bulbus duodeni, den Pylorus und etwa 6 cm cardiawärts; an der kleinen Curvatur gehen sie noch weiter bis etwa 12 cm nach aufwärts und kommen anscheinend sogar mit versprengten Inseln noch weiter aufwärts bis nahe zur Cardia vor.

Wir dürfen mit Recht annehmen, daß auch der ganglionäre Apparat des Kaumagengebietes parallel gehend einem langsamen Abbau anheimgefallen ist, er, der als Abkömmling des Entoderms viel weniger als Hirn und Rückenmark differenziert ist, in hohem Grade autonom zwischen und in den Zellen des Magen-Darmsystems diffus verteilt liegt, sich an manchen Stellen, z. B. dem Pylorus, besonders stark anhäuft und dessen nervöse Anteile untereinander in vielfacher engster Verbindung innerhalb der Magen-Darmwandungen stehen. Ihr regressiver Charakter würde sich in einer abnormen, in weiterem Umkreis die Nachbarschaft ergreifenden Reizbarkeit bemerkbar machen, wobei ich mir weniger ihre rein quantitative Steigerung vorstelle, als vielmehr daneben an eine krankhafte Veränderung ihrer Zielstrebigkeit und Coordination denke.

Ich bin nun der Meinung, daß alle regressiven Gewebe eine geringere Reparationskraft gegen alle Arten traumatischer Defekte besitzen; es scheint so, als finde dieser hypothetische Satz vielleicht eine experimentelle Stütze in Regenerationsversuchen an geschwänzten und schwanzlosen Lurchen, die als Jugendformen beide große Schwänze haben, davon die Anuren natürlich regressive. Beide vermögen ihre abgeschnittenen Schwänze wiederzubilden, jedoch die Anuren anscheinend nicht in dem Maße wie die Urodelen. Es ist also die Regenerationsfähigkeit bei letzteren nicht aufgehoben, aber doch geschwächt.

Noch viel mehr muß die geminderte Reparationskraft regressiver Gewebe gegenüber infizierten Defekten und Nekrosen hervortreten, also bei allen ulcerösen Prozessen, die ja stets eine viel größere Reparationskraft verlangen.

Beispiele sehen wir an den schwer heilenden, leicht progredient werdenden Geschwüren der Appendix. Auch die Gallenblase und die Lungenspitzen spielen hier mit hinein.

In diesem Diapositiv sehen Sie einen unmittelbar nach dem Tode durch Sektion gewonnenen Magen. Der Patient hatte 5 Wochen zuvor eine quere Magenresektion wegen eines Ulcus der nicht wesentlich geschrumpften kleinen Curvatur durchgemacht. Der Heilverlauf war absolut ungestört, sein Magen subjektiv und objektiv in Ordnung gewesen, als ihn der Tod durch Embolie ereilte. Sie sehen die zirkuläre Naht im Mageninnern tadellos verheilt, nur im Bereich der kleinen Curvatur besteht noch ein querstehender, an sich ziemlich reizloser Schleimhautdefekt, der wie ein Geschwür aussieht. An dieser Stelle tritt anscheinend typisch die Heilung am schwersten ein; hier liegen fast alle beobachteten Nahtinsuffizienzen und Perforationen nach querer Resektion.

Das Magen- und Duodenalulcus wäre nach dieser Hypothese in seinen ersten Anfängen ein traumatischer oder auch neurotisch-angiospastischer Defekt, der im allgemeinen bei jeglicher Lokalisation im Magen und Darm rasch ausheilen kann, der jedoch im Gebiet der regressiven Kaumagenschleimhaut infolge ihrer geminderten Reparationsfähigkeit chronisch ulcerös wird.

Somit stellt sich das Lokalisationsgebiet der Ulcera ventriculi und duodeni als eine phylogenetische Einheit von regressivem Charakter mit herabgesetzter Reparationskraft dar.

Diese phyletische Minderwertigkeit macht sich, wie gesagt, in einer krankhaften Reizbarkeit seines autonomen ganglionären Apparates bemerkbar, der besonders in Aufruhr gerät und am meisten von seiner Hauptsammelstelle, dem Pylorus her, das ganze entodermale nervöse Gebiet revolutionieren kann, bis zur Magenneurose im Sinne von Bergmanns mit Spasmen, Hyperperistaltik und Hyperacidität und dem Heere der vegetativen Stigmata. Auch die Erblichkeit des Ulcusleidens im weitesten Sinne, die von v. Bergmann u. a. für unbestreitbar gehalten wird, gehört mit hierher und findet in meiner Theorie eine gewisse Stütze.

Die praktischen Konsequenzen dieser phyletischen Theorie des Ulcusleidens gehen dahin, daß man die Frühresektion des Gebietes der Kaumagenschleimhaut empfehlen sollte, sobald die Ulcusdiagnose feststeht, wenn das ebenso leicht durchführbar wäre wie eine Appendectomie.

Aber die Reparationsfähigkeit ist ja nicht aufgehoben, sondern nur gemindert. Erst wenn diese Minderung so hohe Grade erreicht, daß auch nach strengen internen Kuren das Unvermögen zur Heilung erwiesen ist, dann allerdings gibt beste Garantien gegen Ulcusrückfälle nur die Resektion des Kaumagengebietes.

So findet die alte Infektionstheorie des Ulcus, die Hyperaciditätstheorie, die neurotische Ulcustheorie von Bergmann, die Lokalisationsregel von Aschoff, und nicht zuletzt die empirischen Resektionserfolge der modernen Chirurgie, auch die Beobachtungen von Haberers über die Häufigkeit des Ulcus pept. jejuni bei verbliebenem Pylorus eine gemeinsame Wurzel in der phyletischen Theorie des gesamten Ulcusleidens.

II. Allgemeine Regeln der normalen Form- und Funktionsveränderungen des operierten Magens.

Meine Herrn! Wie kann man feststellen, ob die Heilung einer Magenkrankheit durch Operation gelungen ist? Wie kann man erkennen, warum in einzelnen Fällen der Erfolg versagt blieb? Welche Maßnahmen kann man auf Grund der so gewonnenen Kenntnisse treffen, um möglichst vielen Kranken die volle Heilung zuteil werden zu lassen? Diese drei wichtigsten Fragen sind die Leitmotive der folgenden Kapitel, in die sich mein Referat zu gliedern hat.

Zur Kennzeichnung eines normalen operierten Magens genügt nicht die Eigenschaft der subjektiven Beschwerdenfreiheit. Genau ebenso wie beim latenten Carcinom oder Ulcus oder bei einem kompensierten Herzklappenfehler haben wir zu bestimmen, daß auch objektiv der operierte Magen diejenige Form und Funktion besitzt, welche auf Grund der ärztlichen Erfahrung dauernd die genügende Sicherheit der

Gesundheit gibt. Der Chirurg macht mit seiner Operation naturgemäß in erster Linie einen Eingriff in die Muskelmechanik des Magens, und diese Statik und Dynamik ist ja auch gerade das, was der Erforschung durch Röntgenstrahlen so besonders zugänglich ist. Aber auch die Fülle der Symptome, die sich zeigen als Reaktion auf den Eingriff, den wir in den Chemismus und in das nervöse Eigenleben des Magens und seinen Synergismus mit seinen Nachbarorganen, besonders dem Darm, machen, entziehen sich nicht völlig unserem diagnostischen Röntgenlichte. Das wird sich besonders bei krankhaften postoperativen Zuständen kund tun.

Ich bin der Meinung, daß der Chirurg als erster berufen ist, unsere spezielle Frage vom operierten Magen zu ergründen, da ihm am leichtesten die Unzahl von kleinen und großen Maßnahmen, deren Folgezustände zu Faktoren für die postoperative Form und Funktion werden können, plastisch und zur Kombination greifbar vor Augen stehen.

Auch für unser Sonderthema gilt noch immer Schmiedens Satz, den er zu Beginn der Magenröntgenära gegen lebhaften Widerspruch hinstellte, der Satz von den drei Hauptpfeilern der Magendiagnostik: Anamnese, Palpation und Röntgenlicht, und nicht minder von der Einhaltung ihrer hier genannten Reihenfolge: Mit Energie muß verlangt werden, daß die sorgfältigen Ergebnisse der Anamnese (die subjektiven Angaben des Patienten) und der sonstigen klinischen Untersuchungsmethoden zur Verfügung stehen, restlos und aus eigener Hand, wenn man eine ergiebige Röntgenuntersuchung beginnen will.

Das folgende Kapitel, der normale operierte Magen, behandelt zuerst die allgemeinen Regeln der postoperativen Form (Statik) und Funktion (Dynamik) und gibt dann einen Überblick über die Besonderheiten der wichtigsten Operationsmethoden an Hand dieser Regeln.

Als Ausgangspunkt wählen wir den präoperativen möglichst wenig von der normalen Form und Funktion abweichenden Magen.

Ich erlaube mir bereits an dieser Stelle zu bemerken, daß ich, ohne die geschlossene Einheitlichkeit des Themas zu benachteiligen, die bereits präoperativ hochgradig abnorm geformten Mägen (Pylorusstenose, Sanduhrmagen, schneckenförmige Einrollung der kleinen Curvatur) nicht zu behandeln vorhabe, um so mehr, als Herr Professor Schmieden, mein Chef, das Hauptsächlichste dieses Abschnittes besprechen wird.

Allgemeine Regeln der postoperativen Magenform im Röntgenbild.

Ohne diejenigen die Form beeinflussenden Faktoren zu erwähnen, die operativ nicht geändert werden (hydrostatische Druckdifferenz zwischen Mageninhalt und beweglicher Umgebung, Tragkraft des Darmkissens, Deformierung der Bauchhöhle durch Bauchhernie usw.), nenne ich Ihnen im folgenden die wichtigsten primär oder sekundär gesetzten operativen Änderungen, welche mehr oder weniger vollzählig bei allen Operationen an der Umformung beteiligt sein können, nach Grad und Zahl in mannigfaltiger Kombination, so daß wir sie bei den einzelnen Operationsarten systematisch berücksichtigen müssen.

Den gröbsten Eingriff in den Organismus des Magens bedeutet die Resektion: die Subtraktion eines Teiles vom Ganzen. Wenn auch manchmal nach solchen Operationen anscheinend ganz unberechenbare, aus dem präoperativen Röntgenbild kaum abzuleitende Zerrbilder resultieren, so darf man doch heute als allgemein gültige Regel den Satz betrachten: „Die Form des resezierten Magens ist ceteris paribus gleich der Differenz zwischen dem präoperativen Röntgenbild und dem Resektionsstück (Subtraktion eines Teiles vom Ganzen).“ Diese so selbstverständlich anmutende Tatsache wird in vielen postoperativen Röntgenogrammen in ihrer Eigenschaft als gesetzmäßig wirkender Faktor verwischt, weil sie durch andere Faktoren (Adhäsionen, mangelhafte Entfaltung des Magenrestes) überlagert wurde. Es ist auch nicht ganz leicht, ein Stück aus dem Magen so herauszuschneiden, wie man es am präoperativen Röntgenogramm sich anzeichnete, oder umgekehrt, nach einer Resektion am präoperativen Röntgenogramm nachträglich einzuzeichnen, was man wegnahm. Das Röntgenogramm war im Stehen bei entfalteter Pars pylorica aufgenommen. Der Operateur sieht gerade diese Partie schlaff und leer, die Pars cardiaca dagegen überhaupt nur teilweise und auch das nur unter Aufwendung besonderer Mühe. Er muß deswegen nach Eröffnung der Bauchhöhle den Magen so auf die Bauchdecken lagern und mit den Händen die Pars pylorica dergestalt entfalten, daß der Magen, so weit das möglich, dem Röntgenogramm kongruent ist. Dann erst legt man die Endpunkte der Gastroenterostomie und den Verlauf der Resektionsschnitte fest. Das Resektionsstück schrumpft außerhalb des Körpers ebenfalls nicht unbeträchtlich und ändert sehr erheblich seine Form. Nach vollendeter Operation soll man sich nochmals, ehe man den Bauch schließt, überzeugen, ob Gastroenterostomie und Resektionsschnitte so liegen, wie beabsichtigt war.

Auch die verschiedenartigen Exzisionen unterliegen derselben Regel, nur macht sich bei ihnen wegen der Kleinheit des wegfallenden Stückes der Verbrauch an Magenwand durch die „Naht“ und damit die weitere lokale Verkleinerung des Magens mehr als bei den größeren Resektionen bemerkbar.

Der Faktor der besonderen Formierung durch die Naht zeigt sich als kammartige Aussparung bei der Querresektion, er schafft eine künstliche Hubhöhe bei der Resektion nach Billroth II-Goetze; die Naht beeinflußt in schwindendem Umfange, manchmal gar nicht mehr, die Form bei einfachen Gastrotomien; sie macht sanduhrähnliche Deformierungen bei der Gastrotomie und ist wirksam bei den Anastomosierungen mit dem oralen Magenquerschnitt, je nachdem, wie weit sie die Öffnung verkleinert und dadurch zur Schlußfähigkeit des Ausgangs beiträgt

Da bei vielen Operationen der Aufhängeapparat des Magens durchtrennt wird, so kommt auch seinem Ausfall oder der neuen Organfixation ein formbestimmender Charakter zu. So kann ein schrägstehender, von einem normalen Magen kaum zu unterscheidender Gastroenterostomiemagen nach der einfachen Ausschaltungsdurchtrennung nach v. Eiselsberg in die senkrechte Steillage übergehen. Wie stark abnorme postoperative Adhäsionen einen Magen verlagern und deformieren können, ist ja allzu bekannt; es trugen ja gerade diese Adhäsionen die Hauptschuld daran, daß die Röntgenologen sich lange Zeit verdrossen von der Nachuntersuchung operierter Mägen abkehrten.

Schließlich ist es nicht ganz gleichgültig, in welcher Richtung die Durchtrennung eines Magenwandabschnittes erfolgt, da die Struktur der Wand nicht homogen ist. Die Ringmuskulatur ist der funktionell stärkste Teil der Muskulatur; ihre quere Durchtrennung bei der Anlegung der Anastomose erweitert deren Öffnung und schwächt die Kontraktion; ihre Schonung (durch Bevorzugung der Magenquerschnitte) ist wichtig für die Schlußfähigkeit der endständigen Anastomosen, die als Pylorusersatz gelten müssen, demnach auch für die besondere Lage des Resektionsschnittes bei künstlicher Hubhöhe.

Allgemeine Regeln der postoperativen Magenfunktion im Röntgenbild.

Von der Magenfunktion interessieren uns am meisten die motorischen Kräfte und ihre operative Änderung. Damit Sie sich eine recht bequeme Vorstellung machen können, wie das Spiel und Gegenspiel der austreibenden und retinierenden Kräfte zustande kommt, habe ich die Kräfte in diesen zwei Hauptgruppen zusammengefaßt und in der Tabelle 1 gegenübergestellt. In jeder dieser Gruppen finden wir die „organeigenen“, lebendigen Kräfte, die eine Funktion des Muskelorganes selbst oder doch eines Teiles desselben sind, und die „nicht-organeigenen“, leblosen Kräfte, also im wesentlichen physikalische. Die Tabelle ist natürlich unvollständig, sie genügt aber praktisch durchaus und setzt uns in den Stand, bei der Besprechung der vielfachen Magenoperationen rasch zu überblicken, an welcher Stelle wir durch unsere Operation eingegriffen haben. So können wir relativ leicht und übersichtlich das Produkt der geänderten funktionellen Faktoren, also das Operationsresultat, ablesen.

Tabelle 1.

Dynamik (Motilität).

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	Hauptaustreibungskraft! Oft präoperativ bereits geschädigt. Durch Entlastung besserungsfähig bei sekundärer Myasthenie. Durch Resektion stets Schwächung.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe.	Je nach Höhenlage der Anastomose normal oder verstärkt oder gemindert.
Retention	Organeigene	Pylorus (Anastomose).	Hauptretentionskraft! Geschwächt (quere Resektion) oder ganz ausgeschaltet. Infolgedessen Vorherrschen der hydrodyn. Komponente bei allen operierten Mägen. Hydrodyn. Entleerungstyp.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Hubhöhe.	Ausgeschaltet oder operativ wiederhergestellt. (G.-E. und Billroth II-Goetze.)

Sie sehen als Haupttreibungskraft des normalen nicht operierten Magens die Systole angeführt, worunter ich die allseitige, konzentrische Kontraktion der ganzen Magenmuskulatur verstehe; ich glaube, daß die ringwellenförmige Peristaltik nur einen relativ geringen Anteil an der Entleerung hat, da sie bei dem praktisch flüssigen Mageninhalte stets völlig durchschnürend verlaufen müßte, was sie tatsächlich nur selten tut. Trotz schwächster Peristaltik, ja bei völlig weggeschnittener Pars pylorica, kann der Magen in normaler Zeit ausgetrieben werden, auch bei tiefer Rückenlage. Der Magensystole steht als wesentlichste Retentionskraft der Pylorus gegenüber, der, selbst ein wundervolles Sphinkterorgan, regulierend der Systole seine Pforte öffnet oder verschlossen hält, in der Zeiteinheit bis zum Schluß stets gleiche Mengen austreiben läßt, und dadurch dem Entleerungstyp des normalen Magens sein Gepräge gibt (pylorischer Entleerungstyp). Seine Stelle vertritt als kümmerlicher Ersatz bei Magenoperationen die Anastomose, die eine nennenswerte aktive Schlußfähigkeit nicht besitzt.

Als nicht organeigene Austreibungskraft ist die hydrostatische Druckhöhe genannt. Das bedeutet die Höhe des flüssigen Mageninhaltes, gerechnet von seinem oberen Spiegel bis zur Höhe des Magen-

ausgangs. Liegt dieser am tiefsten Punkt, am kaudalen Pol, so entspricht die hydrostatische Druckhöhe der Magenhöhe, andernfalls ist von dieser die Hubhöhe abzuziehen, d. h. die Höhe der Flüssigkeitssäule vom kaudalen Pol bis zum Magenausgang, wobei es gleichgültig ist, ob dieser als Pylorus in einem besonderen aufsteigenden Magenteil (Pars pylorica, Pars ascendens) liegt, oder als Anastomose irgendwo am Magenkörper (Gastroenterostomie, künstliche Hubhöhe nach Goetze). Es leuchtet ein, daß bei einem Hakenmagen, wo also nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren die auf dem Ausgang, dem Pförtner, lastende wirksame Druckhöhe gleich der Magenhöhe (Spiegel bis kaudaler Pol) abzüglich der Hubhöhe (kaudaler Pol bis Pylorus) beträgt; durch Resektion dieser Hubhöhenpartie (Pars pylorica) der hydrostatische Druck erheblich verstärkt auf einen nunmehr am kaudalen Pol liegenden Ausgang wirksam werden muß (Resektion nach Billroth II-Reichel mit Sturzentleerung). Beim Undinenmagen nach Querresektion liegen Pylorus und Cardia fast in gleicher Höhe, die Druckhöhe ist in diesem Falle praktisch gleich Null.

Allgemein gültig für alle Magenoperationen darf die Tabelle 1 dahin erläutert werden, daß die Magensystole oft schon vor der Operation mehr oder weniger geschwächt ist (z. B. bei Carcinom, bei dekompensierter Ulcusstenose, bei primärer Atonie). Manchmal erweist sie sich auch als abnorm kräftig (Muskelhypertrophie). Ich habe beobachtet, daß sekundäre Atonien, Dilatationen, die nicht gar zu lange und hochgradig bestehen, wieder sich erholen können, wenn sie durch eine geeignete Anastomose am tiefsten Punkt wirksam entlastet werden. Der Akt der Resektion bringt stets eine gewisse Schwächung der gesamten Magensystole mit sich, wie man das aus vergleichenden Motilitätsprüfungen im Liegen und Stehen ersehen kann; aus ihrer Differenz können wir den Anteil des hydrostatischen Druckes an der Austreibung und somit die reine Muskelkraft abschätzen.

Fast bei allen größeren Magenoperationen geht der Pylorus als Regulator der Entleerung verloren, entweder durch Resektion oder, was fast auf das gleiche hinauskommt, durch Umgehung bei der Gastroenterostomie. Da nunmehr der hydrostatische Druck auf der Anastomose, d. h. auf einem offenen, nur durch geringe Kräfte kaum verschlossenen Bodenloch lastet, entleert sich ein solcher Magen nach Maßgabe seiner Druckhöhe, die natürlich mit zunehmender Entleerung immer geringer wird. Wenn dabei natürlich auch die Magensystole nicht fehlt, so wird der Typ der Entleerung doch charakteristisch durch das Vorherrschen der hydrodynamischen Komponente (Torricellischer Versuch), die beim gesunden Magen mit gesundem Pylorus weder im Liegen noch im Stehen eine bemerkbare Rolle spielt. Dieser hydrodynamische Entleerungstyp ist in Abb. A schematisch dargestellt. Er ist, wie gesagt, kennzeichnend für alle operierten Mägen mit Verlust oder Umgehung des Pylorus. Wir können drei, natürlich ineinander übergehende Perioden der Entleerung bei diesem Typ unterscheiden. Die erste ist die Ausschüttung in kontinuierlichem Strome, die zweite die der schubweisen Entleerung, wo also der hydrostatische Druck allein nicht mehr genügt; die dritte ist die völlige Stagnation des Restes. Der Name „hydrodynamischer Entleerungstyp", den ich für gerechtfertigt halte, da diese Kraft stets hierbei im Gegensatz zur Magensystole eine wesentliche und etwa konstante Rolle spielt, erschöpft also nicht alle hierbei wirksamen Komponenten; er schließt nicht aus, daß sich die Magensystole als eine etwa ebenso starke, vielleicht auch stärkere Kraft hinzu addiert; in extremen Fällen kann beispielsweise eine Entleerung im Stehen nach 5 Minuten völlig beendet sein, während der gleiche Magen im Liegen noch nach 24 Stunden die Hälfte des Breies beherbergt.

Aus Groedel: Röntgendiagnostik. Abschnitt Goetze (Operativ veränderter Verdauungstraktus) Verlag Lehmann, München.

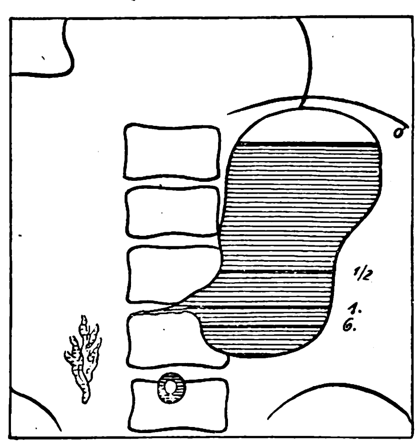


Abb. A.

Resektion eines muskelschwachen Magens nach Billroth I, schematisch; die starken Querlinien zeigen die hydrodynamische Entleerung in der ersten halben und nach einer Stunde; bis zur 6. Stunde Wirkung der allseitigen Muskelkontraktion und der Hebung des kaudalen Poles; danach bleibt ein Rest.

Die Funktion der normalen Anastomose ist so aufzufassen, daß sie parallel mit den Magenbewegungen sich erweitern und verengern kann, wie ich bei Schnitzler im gastroskopischen Bilde selbst sehen konnte. Von einem autonomen, koordinationsfähigen Sphinkter ist natürlich nimmermehr die Rede, wie das längst bewiesen ist. Zum vollen aktiven, gar kraftvollen Schluß reicht es normaliter nicht, auch nicht bei ihrer günstigeren Lage im Antrum, dessen stärkere Muskulatur sich z. B. beim Billroth II-Reichel, gelegentlich durch eine etwas bessere, aber doch stets ungenügende Retentionsfähigkeit bemerkbar machte (serviettenringförmige Resektion des Pylorus). Unter pathologischen Reizen dagegen kann sie sich völlig zusammenkrampfen und einen totalen anhaltenden Schluß erzeugen, wenn ihre Lich-

tung primär nicht gar zu weit war. Im letzteren Falle nämlich wird der geringe retinierende Widerstand nicht mehr durch den Anastomosenring, sondern durch den Jejunalquerschnitt ausgeübt, und dessen Retentionskraft zeigt sich im Röntgenlicht immer als äußerst bescheiden.

III. Das normale Röntgenbild nach speziellen Magenoperationen.

An Hand der im ganzen immerhin nicht als kompliziert zu bezeichnenden allgemeinen Regeln wird es uns ein leichtes sein, ihre Gültigkeit am einzelnen Falle wiederzufinden.

1. Quere Resektion.

Die quere Magenresektion mag als erstes Beispiel dienen. Das Ergebnis ihrer postoperativen Form ist abhängig von der Lage der beiden Resektionsschnitte, d. h. von der Form und Größe des Stückes, das wir aus der Magenmitte herausschnitten. Die Abb. B veranschaulicht die resultierende Form. Man sieht, daß mit zunehmender Opferung der kleinen Curvatur Cardia und Pylorus einander mehr und mehr nähern, so daß sich Formen mit hochgradiger Verkürzung der kleinen Kurvatur, der schneckenförmigen Einrollung entsprechend, ergeben. Je weniger dabei die große Curvatur durch die gürtelförmige Herausschneidung gemindert wurde, um so mehr tritt alsdann eine kugelige, dudelsackartige, undinenförmige Magenkonfiguration hervor, nicht selten mit riesigen, tief nach unten hängenden, präpylorischen Säcken.

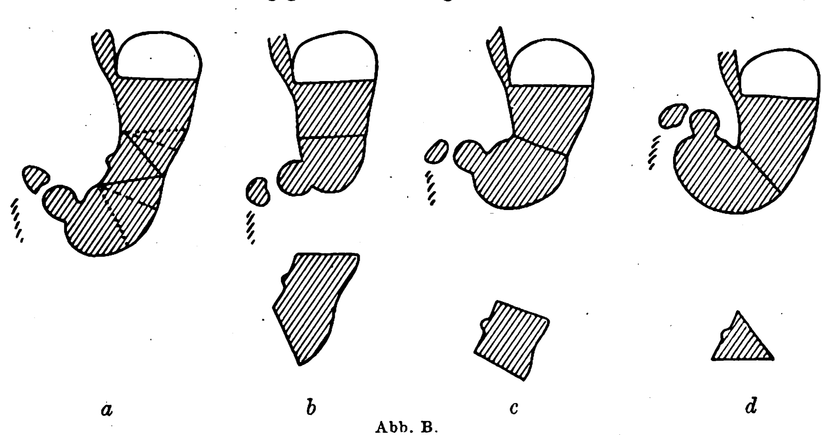


Abb. B.
Schema der queren Magenresektion: a = Lage der verschiedenen Resektionsschnitte, punktiert, gebrochen, ausgezogen; b, c, d = die resezierten Mittelstücke und darüber die resultierenden Formen.

Je besser es gelingt, die Anteile, die an beiden Curvaturen fortfallen, in ein rechtes Verhältnis zueinander zu setzen, um so eher wird man bei der Nachuntersuchung einen zwar verkleinerten, aber wohlgeformten, im allgemeinen dem stierhornförmigen oder leicht winkelförmigen Magen ähnlichen Restmagen erwarten dürfen. Hierzu kann man sich am präoperativen Röntgenogramm einen Resektionsplan entwerfen, indem man es in Papier ausschneidet und daran die Resektion mit der Papierschere vornimmt; so kann man sich sehr demonstrativ von dem zu erwartenden Ergebnis ein Bild machen.

Die Querresektion läßt sich aber nur dann, wenn das präoperative Röntgenogramm eine annähernd normale Magengesamtform zeigte, auf eine zufriedenstellende postoperative Form mit genügender Länge der kleinen Curvatur hinarbeiten. Droht die kleine Curvatur zu kurz zu werden, so erzielt man trotz übermäßiger Opferung auf der Seite der großen Curvatur keine Form mehr, die eine genügende Hydrodynamik für rasche Entleerung zuläßt. Andererseits soll man in dem löblichen Bestreben, schonend zu resezieren, nicht zuviel große Curvatur stehen lassen, damit nicht die großen Säcke mit ihrer großen Hubhöhe entstehen.

Die Vereinigung des oralen und aboralen Magenquerschnittes durch die zweischichtige Naht erzeugt stets kammartige Vorsprünge im Mageninnern; sie sind fast stets als spornartige Aussparungen am Magenschatten zu sehen; im Laufe der Zeit verstreichen sie etwas, können sich aber auch durch Narbenschrumpfung vertiefen, wie Kloiber meint. Ich halte den letzteren Vorgang bereits für pathologisch und ulcusrezidivverdächtig.

Als direkte Folge der Querresektion finden wir stets eine manchmal sehr ausgesprochene Hebung des kaudalen Poles, woraus alsdann in einer Bauchhöhle mit abgesunkenem Darmkissen eine ungünstigere Unterstützung des Magens resultiert. Besonders bei asthenischen Mägen finden wir dann leicht einmal eine sekundäre Dilatation in den abhängigen Teilen sich ausbilden. Daß einmal infolge von Pylorusinsuffizienz bei steiler Magenform eine allzu rapide Entleerung entsteht, kommt nur selten vor; die Folge davon ist alsdann eine stets mangelhafte Entfaltung und eine sekundäre Verkleinerung der Magenform (Hungermagen).

Die im allgemeinen Teil gegebene Tabelle 1 der motorischen Magenkräfte zeigt sich für die Funktion des querresezierten Magens normalerweise verändert nach dem Schema der Tabelle 2.

Die Magensystole ist nach meinen bisherigen Untersuchungen stets geschwächt, auch wenn der Magenmuskel vor der Operation intakt war. Die vergleichende Untersuchung im Liegen und Stehen läßt

Tabelle 2.

Veränderungen durch quere Resektion.

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	Mäßige Abschwächung.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe	Bei Steilformen beträchtlich, bei Beutelformen aufgehoben. Alle Übergänge.
Retention	Organeigene	Pylorus	Insuffizienz verschiedenen Grades, am stärksten bei Pylorusnähe der Resektion und bei Adhäsionen.
	Nicht-organeigene	Hubhöhe	Bei Steilformen = Null, bei Beutelformen groß. Alle Übergänge.

Quere Resektion: Zahlreiche Formvarianten. Mäßige Schwächung der organeigenen Kräfte. Hydrodynamische Entleerung sehr verschiedenen, meistens mäßigen Grades. Günstige Entleerungszeiten.

das feststellen. Diese operative Schwächung der Muskelkraft ist meist nicht bedeutend, sie macht sich bei der meines Erachtens stets vorhandenen Pylorus-Insuffizienz nicht ohne weiteres bemerkbar. Diese Schwächung des Pylorus glaube ich besonders ausgeprägt dann gesehen zu haben, wenn die Resektion bis nahe an ihn heranging. Auch bei einer schmalen ringförmigen Resektion dicht unterhalb der Cardia, die mehr als 10 cm vom Pylorus entfernt blieb, war die Insuffizienz vorhanden, allerdings nicht besonders schlimm: Im Röntgenbilde sah man die Aussparung des völlig durchschnürenden Pylorus; augenscheinlich war aber seine Retentionskraft doch gemindert, seine Öffnungsdauer verlängert, was man aus der andauernden Überfüllung des Duodenums und der Jejunalschlingen schließen durfte. Diese Pylorusinsuffizienz hat zur Folge, daß man der queren Magenresektion den hydrodynamischen Entleerungstyp zuschreiben muß; wir sehen denn auch oft seine drei typischen Entleerungsperioden: anfangs rasch und kontinuierlich, allmählich langsamer und schubweise, schließlich stagnierende Austreibung. Bei steilen und muskelkräftigen Mägen mit Tieflage des Pylorus fällt die dritte Periode, die Stagnation, fort, bei undinenförmigen und muskelschwachen Mägen fällt die erste Periode wegen zu geringer Druckhöhe resp. zu großer Hubhöhe aus. Natürlich existieren alle Übergänge. Als Typ war die hydrodynamische Entleerung in meinen Beobachtungen immer unverkennbar.

Die Peristaltik fehlt meist im cardialen Magenteil oberhalb der Nahtlinie; ist sie vorhanden, so überschreitet sie diese Linie nicht. In der unteren Magenhälfte ist sie dagegen gewöhnlich ganz lebhaft vorhanden; schwächer zeigt sie sich, wenn sie schon präoperativ schwach war, oder wenn die untere Magenhälfte infolge allzu rascher Entleerung nur mangelhaft entfaltet ist.

Zusammenfassend läßt sich von der normalen Funktion der queren Magenresektion sagen: Die stets vorhandene Schwächung der organeigenen motorischen Kräfte (Systole und Pylorus) läßt den hydrostatischen Druck des Mageninhaltes als wesentlichen Austreibungsfaktor hervortreten. Da dieser von der Höhenlage des Pylorus am Resektionsmagen abhängt, ist es empfehlenswert, auf steile Magenformen mit möglichst langer kleiner Curvatur hinzuarbeiten und Beutelformen zu vermeiden. Dieses Ziel läßt sich bei präoperativ genügender Erhaltung der kleinen Curvatur durch richtiges Anlegen der Resektionsschnitte gut erreichen. Da die genannte Schwächung der Muskelkraft sich in erträglichen Grenzen zu halten pflegt, beobachteten wir in den meisten Fällen eine befriedigende Entleerungszeit von 2—3 Stunden.

2. Billroth I.

Die Form des nach Billroth I resezierten Magens zeigt einen viel einheitlicheren Typus als die des querresezierten. Bei einem Vergleich einer größeren Anzahl von derartigen Billroth I-Röntgenogrammen fällt sofort auf, daß die Formverschiedenheiten fast nur in der Größe liegen. Fast stets sehen wir an dem schräg stehenden Dreieck, mit seiner Spitze abwärts in der Pylorusgegend, daß die kleine Curvatur in befriedigender Länge erhalten ist und im allgemeinen von der Cardia einen schrägen gestreckten Verlauf nimmt. Da dieser Ausgang meist in der alten Pylorushöhe liegt, so resultiert daraus eine mäßig starke hydrostatische Druckhöhe, die als wesentliche austreibende Kraft anzusprechen ist. Nur wenn das resezierte Magenstück sehr klein war, bildet die große Curvatur einen so starken Bogen am kaudalen Pol, daß man eben von einer geringen Hubhöhe sprechen kann. Der auf dem Ausgang liegende hydrostatische Druck bleibt sich bei allen Formen nahezu gleich. Er wird durch eine meist nur wenig geschwächte Systole beträchtlich unterstützt, und wir würden stets eine lebhafte Sturzentleerung zu erwarten haben, wenn nicht die Anastomosierung mit dem Duodenalquerschnitt stets eine gewisse Enge bedingen würde, die

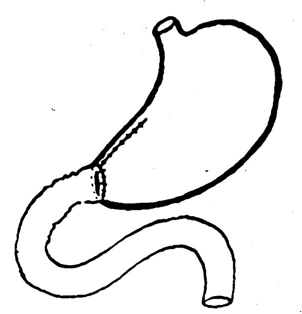


Abb. 1.
Schema der Magenresektion nach Billroth I.

ihrerseits das Zustandekommen einer geringen aktiven Anastomosenschlußfähigkeit begünstigt; sie setzt im Verein mit der primären Enge des Ausgangs den austreibenden Kräften doch immerhin einen derartigen Widerstand entgegen, daß wir die Sturzentleerung (beendet nach 5—15 Minuten) nur in einem, wenn auch beträchtlichen Teil, der Fälle sehen. Die Neigung zur Stenose durch Narbenschrumpfung ist nach unserer Erfahrung nicht gering, jedenfalls viel stärker als bei allen anderen Methoden. Doch verweise ich betreffs dieses Punktes noch auf spätere Bemerkungen.

Tabelle 3.

Veränderungen durch Billroth I.

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	Kann normal sein, meist etwas geschwächt. Bei Ca stark geschwächt.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe	Mäßig stark, da Ausgang meist in normaler Pylorushöhe.
Retention	Organeigene	Pylorus (Anastomose)	Pylorus fehlt. Geringe aktive Anastomosenschlußfähigkeit. Gewisse Neigung zur Stenose.
	Nicht-organeigene	Hubhöhe	Fehlt meistens.

Billroth I: Ziemlich einheitliche schräg-steile, keilförmige Mägen. Überwiegen der austreibenden Kräfte. Hydrodynamischer Entleerungstyp mit Sturzentleerung, häufig verdeckt durch Ausgangsstenose. Wechselnde, oft günstige Entleerungszeiten.

Liegt eine solche mangelhafte Retentionsfähigkeit vor, so sehen wir auch keine volle Entfaltung des Restmagens und infolgedessen nach einiger Zeit sekundäre Verkleinerungen (Hungermagen). Die Betrachtung der für die Veränderungen durch Billroth I aufgestellten Tabelle 3 zeigt, daß auch hier der hydrodynamische Entleerungstyp maßgebend ist. Abnorme Organfixationen infolge von unerwünschten Adhäsionen sehen wir selten, da der nach Billroth I resezierte Magen eine sehr günstige feste Lage durch seine straffe Ausspannung zwischen Cardia und Duodenum gewinnt. Die Zugspannung, die auf der Anastomosennaht lastet, ist oft recht beträchtlich. Wir sehen als Folge davon, daß nicht selten das ganze Duodenum oder Teile von ihm weit nach links oben verzogen werden.

Die Nahtstelle macht sich fast immer durch seine Einkerbung im Schattenband oder oft auch durch eine querdurchgehende Aussparung bemerkbar. Meist kann man den Rest des Bulbus duodeni an seiner charakteristischen magenähnlichen Konturierung, der fehlenden Fiederung, und nicht selten an einer leichten Einschnürung an seinem aboralen Ende erkenne. Je nachdem, wie weit nach der Magendurchtrennung das orale Lumen durch Naht von der kleinen Curvatur her verkleinert werden mußte, sehen wir eine Strecke weit die kleine Curvatur hinauf mäßige zackige Unregelmäßigkeiten im sonst so glatten Schattenrande. Von Peristaltik sehen wir gewöhnlich kaum eine Spur; doch tritt sie gerade bei den verlängerten Austreibungszeiten oft recht lebhaft auf.

Zusammenfassend läßt sich über die normale Funktion der Resektion nach Billroth I sagen: Nach dem Typ der hydrodynamischen Entleerung erzeugt die meist vorhandene nicht unbedeutende Druckhöhe und die relativ gut arbeitende Magensystole bei dem Fehlen des Pylorus oft eine rapide Sturzentleerung. Sie wird oft verdeckt durch eine wohl an der Grenze des Erlaubten stehende primäre Anastomosenenge, die wiederum durch eine geringe aktive Kontraktionsfähigkeit unterstützt ist. Wir finden im allgemeinen einheitliche schräg-steile, keilförmige Magenformen mit einer Austreibungszeit von 15 Minuten bis 1 Stunde. Weitere Verzögerungen sind nicht selten, dann aber oft vereint mit einer Art von Stenoseperistaltik.

3. Billroth II.

Die Form des nach Billroth II resezierten Magens hängt von der Größe und der Form des resezierten Stückes in leicht zu verstehender Weise ab. Je nach Form und Lage des oralen Resektionsschnittes ist auch die genauere Begrenzung des kaudalen Poles verschieden. Voraussetzung ist jedoch bei dieser Resektionsweise in hohem Grade die genügende Retentionskraft des Magenausganges. Ist sie vorhanden, so füllt sich der Magen gut auf und steht als ein länglicher Schatten senkrecht völlig links der Wirbelsäule, mit spitz oder rundlich endender kaudaler Begrenzung, an die sich mit tangierendem Bogen medial die anastomosierende Jejunalschlinge anlegt. Wenn nun beispielsweise von einem angelhakenförmigen Magen gerade der pylorische aufsteigende Teil reseziert wurde, so kann die wirksame Druckhöhe gleich der der ganzen Magenhöhe sein. Wir haben demnach bei diesen senkrecht stehenden

Restmägen mit den stärksten hydrostatischen Druckhöhen überhaupt zu rechnen, werden also, da ja der Pylorus fehlt, vielfach Sturzentleerungen beobachten, wenn der Ausgang am tiefsten Punkt liegt. Und das ist tatsächlich in der Regel der Fall. Dann fehlt natürlich die normale Entfaltung und wir sehen sekundär verkleinerte sog. Hungermägen. Wie bei anderen Magenoperationen auch, vermag eine relativ gut erhaltene Magensystole den hydrostatischen Druck noch erheblich zu erhöhen. Dem steht als retinierende Kraft zunächst nur die Kontraktionskraft des Jejunalquerschnittes entgegen, besonders wenn, wie bei der Einnähung des ganzen oralen Magenquerschnittes nach Reichel (Tabelle 4), auch die geringe aktive Anastomosenschlußfähigkeit in Wegfall kommt, die bei einer durch

Tabelle 4.

Veränderungen durch Billroth II-Reichel.

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	Kann fast normal sein, meist etwas geschwächt, bei Ca stark geschwächt.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe	Bedeutend, da Ausgang am tiefsten Punkt.
Retention	Organeigene	Pylorus (Anastomose)	Pylorus fehlt. Keine aktive Anastomosen-Schlußfähigkeit.
	Nicht-organeigene	Hubhöhe	Fehlt meistens.

Billroth II-Reichel. Links senkrecht stehende Mägen, häufig trichterförmig und sekundär verkleinert. Meist starkes Überwiegen der austreibenden Kräfte; hydrodynamischer Entleerungstyp mit Sturzentleerung.

Verschlußnaht von der kleinen Curvatur her verkleinerten Anastomose ermöglicht wird. Man hat aber nicht selten bei diesen Resektionsweisen die Beobachtung gemacht, daß sog. „präpylorische Sackbildungen", d. h. vor der Anastomose gelegene, zufällig entstandene Aussackungen der großen Curvatur längere Austreibungszeiten mit sich brachten.

Die Analyse dieser Beobachtungen an Hand der Tabelle 1 führt uns ohne weiteres zu dem Plan, durch künstliche Herstellung einer genügenden Hubhöhe den hydrostatischen Druck abzuschwächen und durch Bildung eines künstlichen Magensinus, der, wie der natürliche Sinus, bei der Gastroenterostomie, der hinten und medial gelegenen Anastomose aufliegt und sie etwas zwischen sich und der linken Wirbelsäulenseite komprimiert (siehe Abb. C), und zugleich durch Verkleinerung des Anastomosenloches die Retentionsfähigkeit zu erhöhen. Das geschieht höchst einfach durch eine Occlussionsnaht, die von der großen Curvatur her den Magenquerschnitt bis auf ein ca. 4—5 cm langes Loch verschließt und die Anastomose höher an der kleinen Curvatur hinauf verlegt (Tabelle 5).

Tabelle 5.

Veränderungen durch Billroth II-Goetze.

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	Kann fast normal sein. Meist etwas geschwächt, bei Ca stark geschwächt.
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe	Mäßig stark, da Ausgang höher liegt als kaudaler Pol.
Retention	Organeigene	Pylorus (Anastomose)	Pylorus fehlt. Geringe aktive Anastomosen-Schlußfähigkeit. Passive Schlußfähigkeit durch aufliegenden künstlichen Sinus.
	Nicht-organeigene	Hubhöhe	Dosierbare künstliche Hubhöhe.

Billroth II-Goetze. Links senkrecht stehende Mägen mit künstlichem Sinus und voller Entfaltung. Mäßig gute austreibende Kräfte. Retentionsfähigkeit der Anastomose, erhöht durch Kompression des aufliegenden Sinus. Hydrodynamischer Entleerungstyp mit Austreibungszeiten von 1—2 Stunden.

Diese Methode macht sich die günstigen Erfahrungen zunutze, die man mit der Motilität der hinteren vertikalen Gastroenterostomie schon lange gemacht hatte. In ganz ähnlicher Weise günstig verhält sich auch die Original-Methode nach Billroth II, der den Magenquerschnitt ganz verschloß und weiter oberhalb (an technisch schlecht erreichbarer Stelle) an dem so entstandenen Blindsack eine Gastroenterostomie anlegte. Schon beim Billroth I, noch mehr beim Billroth II erhob sich uns immer wieder die Frage, auf welche Weise man die Retentionsfähigkeit einer Anastomose erhöhen kann. Die Mittel und Wege sind

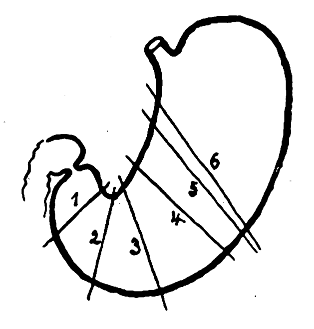


Abb. 2

Orale Resektionsschnitte für Billroth I u. II in verschiedener Höhe je nach Sitz des Ulcus; bei 1 bis 4 Richtung wie Ringmuskulatur; mit zunehmender Höhe an der kleinen Curvatur (5 u. 6) wird der Schnitt schräger; 1 = serviettenringförmige Resektion.

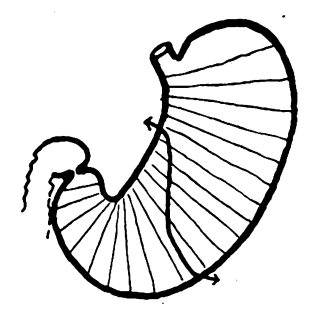


Abb. 3.

Oraler Sesektionsschnitt für Billroth II — Goetze; Ringmuskulatur angedeutet; Schnitt läuft bei allen Ulcusresektionen, auch bei Ulcus duodeni, in dieser Weise, beginnend oben an der kleinen Curvatur, senkrecht parallel der Wirbelsäule abwärts ziehend, dann für Sinusbildung in die Richtung der Ringmuskulatur abbiegend.



Abb. 4.

Treppenförmiger Resektionsschnitt nach Billroth-Schmieden bei schneckenförmiger Verkürzung der kleinen Curvatur; Wiederentfaltung der gerafften Magenwände nahe der kleinen Curvatur; Erhaltung größerer Magenteile.

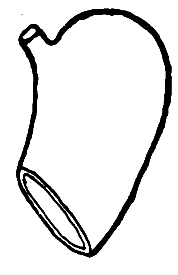


Abb. 2a.

Magenrest nach Billroth entsprechend Abb. 2. Lumen bleibt für Anastomose weit offen bei Modifikation Reichel; Schleimhaut sichtbar wegen der Endständigkeit der Anastomose.

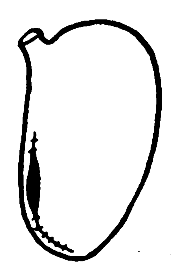


Abb. 3a.

Magenrest nach Billroth II — Goetze (siehe Abb. 3); Schleimhaut nicht sichtbar, wie bei Seit-zu-Seit-Anastomose; Einstülpungsverschlußnaht von der großen Curvatur her zur Sinusbildung; ebenso 1 bis 2 Nähte von oben her zur Peritonisierung der kleinen Curvatur. Anastomose soll 4—5 cm lang sein.

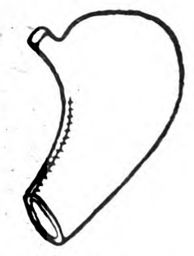


Abb. 4a.

Magenrest nach Billroth-Schmieden. Verschlußnaht der oberen zwei Teile der Treppe. Unterer Teil bleibt offen zur Anastomose (siehe Abb. 4).

mitgeteilt. Allgemein muß man überzeugt sein, daß das Mittel der künstlichen Stenosierung allein für sich unzweckmäßig erscheint, da es operativ zu schwierig ist, das rechte Maß zu gewinnen. Der Spielraum, auf dem man durch engeres oder weiteres Nähen eine zu weite Anastomose mit Sturzentleerung oder eine zu enge mit Stenose zugunsten der goldenen Mitte vermeidet, ist allzu gering und wird auch durch die Tatsache der Kontraktilität der Anastomose nur sehr unbedeutend verbessert. Beim Billroth I, wo man kaum eine weitere Verbesserung anbringen kann, sehen wir diese Unsicherheit besonders deutlich, wenn sie auch wohl für einen sehr geschickten Operateur häufig zu vermeiden ist. Besser ist es jedoch, die Retentionsfähigheit einer zu leicht durchgängigen Anastomose durch das Prinzip der seitlichen Komprimierung, und zwar durch das Gewicht des im Stehen und Liegen der Anastomose aufliegenden natürlichen oder künstlichen Magensinus zu erhöhen. Das ist technisch zweifellos leichter und gleichmäßiger zu erreichen und birgt nicht so die Gefahr der organischen Stenose in sich. Bei der vielgeübten Pylorusausschaltung nach v. Eiselsberg, der einzigen Methode, die auf die Dauer wirksam bleibt, wird die Anastomosierung nach den gleichen Prinzipien hergestellt wie beim Billroth II. Die Art der Anastomisierung muß hier durch künstliche Sinusbildung mit Notwendigkeit eine Sturzentleerung

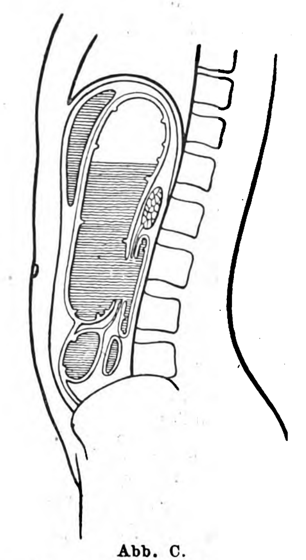


Abb. C.
G. E. r. p. v. im Sagittalschnitt; die Lumina von Magen und oberster Jejunumschlinge sind in normaler Topographie durch das Mesokolon hindurch miteinander verbunden; Kompression der Anastomose durch aufliegenden Magensinus.

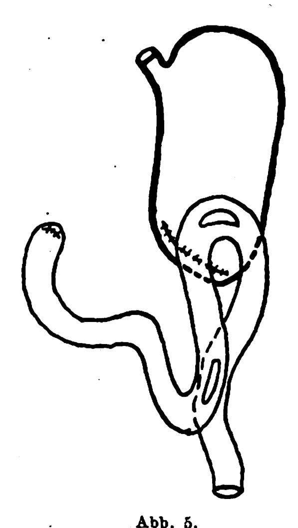


Abb. 5.
Resectio antecolica anterior (mit Enteroanastomose zur Verhütung des Circulus) nach Originalmethode Billroth II.

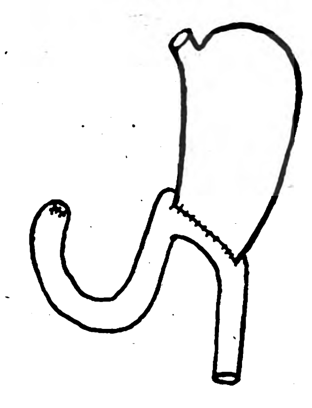


Abb. 6.
Resektion nach Billroth II — Reichel.

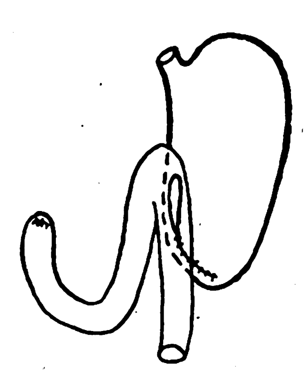


Abb. 7.
Resektion nach Billroth II — Goetze.

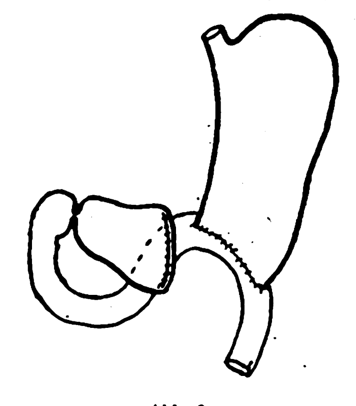


Abb. 8.
Ausschaltung nach v. Eiselsberg mit Anastomosierung nach Reichel.

vermeiden, die Gründe hierfür sind im letzten Kapitel über die Entstehung des Ulcus pept. jejuni dargelegt.

Seine Organfixation besitzt normalerweise der Billroth II-Magen nur an der Cardia, daher seine senkrechte Stellung. Durch Adhäsionen wird er nicht selten in die dabei häufige schräge nach rechts unten weisende Lage gebracht.

Die Peristaltik ist normalerweise nur sehr schwach oder gar nicht sichtbar. Daß auch bei den nach Billroth II resezierten Mägen die Entleerung nach dem hydrodynamischen Prinzip vor sich geht, braucht kaum noch erwähnt zu werden. Die beiden Tabellen 4 und 5 zeigen die Unterschiede der verschiedenen Modifikationen zur Genüge.

Zusammenfassend läßt sich über die nach Billroth II operierten Mägen aussagen: Sie zeigen längliche, senkrecht links neben der Wirbelsäule stehende Schattenbilder. Wenn der Ausgang den tiefsten Punkt des Magenrestes einnimmt (bei der Anastomosierung nach Krönlein-Mikulicz und besonders nach Reichel), so ist die Neigung zur Sturzentleerung groß. Bei künstlicher Sinusbildung und Minderung der Druckhöhe (nach Goetze und beim Original-Billroth II) wird eine günstige Steigerung der retinierenden Kräfte gegenüber den besonders starken austreibenden gewonnen, so daß Austreibungszeiten von 1—2 Stunden ziemlich gleichmäßig erzielt werden können. Die Entleerung folgt stets dem hydrodynamischen Typus. Eine nennenswerte Peristaltik ist nicht vorhanden.

4. Gastroenterostomie.

Nach Darlegung der allgemeinen Regeln für das röntgenologische Verhalten operierter Mägen und nach den bisherigen speziellen Ausführungen wird es ein leichtes sein, die normale Funktion eines gastroenterostomierten Magens zu entwickeln.

Da eine Sturzentleerung hierbei ziemlich selten ist und die Entleerungszeiten durchweg etwa 1 bis 2 Stunden betragen, so haben wir sehr regelmäßig eine gute Entfaltung und Auffüllung des Magens. So ist es kein Wunder, daß im allgemeinen die Form des Magens postoperativ so aussieht, wie präoperativ. Es kommt hinzu, daß durch den Akt der Anastomosierung, zumal bei der an der Hinterwand, ebenfalls keine erheblichen Formveränderungen auftreten. Die Magensystole ist demnach wohl ganz unverändert wie vor der Operation. Wie verhält sich nun die Anastomose? Da sie meist hinter dem Magenschatten verborgen liegt und man auch im frontalen Bilde nur den ganzen anliegenden Jejunalschenkel sieht, so ist es immerhin schwer, durch Verwendung von flüssigen Bariumbreien oder durch Sondenapplikation oder durch Röntgenpalpation die Anastomose sichtbar zu gestalten. Beim letzteren Verfahren kann man sie noch am besten als Schattenfleck inmitten einer durch die Palpation erzeugten Aussparung sich an-

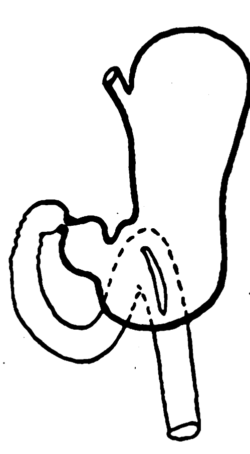


Abb. 9.
Schema der Gastroenterostomia retrocolica posterior verticalis.

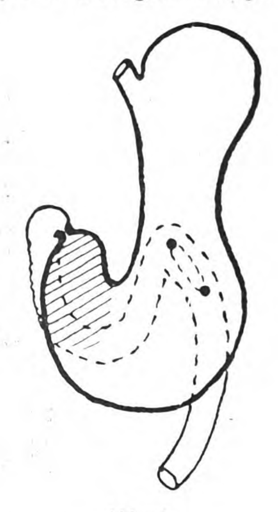


Abb. 10.
Gastroenterostomia retrocolica posterior an einem dilatierten Magen mit Perigastritis pylorica posterior (schraffiertes Gebiet), Die eingenähten Metallperlen lassen die Anastomose und ihren überraschend hohen Sitz erkennen.

schaulich machen. Wegen der Wichtigkeit der Frage habe ich bei der Operation kleine Metallperlen ins Mageninnere an das obere und untere Ende der Anastomose genäht, so daß diese einige Wochen lang sichtbar blieb. Es zeigte sich nun, daß die Anastomose stets, auch wenn der Operateur glaubte, sie am tiefsten Punkt angelegt zu haben, viel höher als beabsichtigt lag. Ich nehme an, daß beim Vorziehen der Magenhinterwand aus dem Mesocolonschlitz die Pars pylorica häufig wegen Perigastritis posterior fixiert bleibt, während die mehr links gelegenen höheren Corpusteile widerstandslos folgen.

So kommt es, daß die Ausgangsöffnung meist in etwa gleicher Höhe mit dem Pylorus liegt. Diese wichtige Tatsache erklärt das von vielen für so eigenartig gehaltene Funktionieren der Gastroenterostomie: Anatomisch ist sie fast stets gut durchgängig. Infolge der eben beschriebenen Hubhöhe ist die wirksame hydrostatische Druckhöhe gewöhnlich nur mäßig stark. Dadurch, daß der bariumbreigefüllte Magensinus auf der Anastomose liegt (Abb. C) und sie durch seinen gelinden Druck verschließt, wird ihre Retentionsfähigkeit so groß, daß sie nur bei stärkerem Druck (anfangs, wenn der Magen noch bis obenhin voll ist, und später, wenn der geringer gewordene hydrostatische Druck durch eine relativ kräftig gebliebene Magensystole verstärkt wird) den Brei passieren läßt (Tabelle 6).

So haben wir einerseits alle Bedingungen für eine günstig ablaufende Entleerung nach hydrodynamischem Typ, andererseits verstehen wir, warum der Brei, sobald nur der Pylorus sich normal öffnet, auch diesen freien Weg benutzt. Von einer Bevorzugung eines „alten gewohnten" Weges ist dabei gar keine Rede. Der Druck pflanzt sich in gleicher Höhe nach allen Seiten gleichmäßig fort. Allein die Richtung des geringsten Widerstandes, gleichgültig ob neu oder alt, ist alsdann maßgebend. Es besteht also kein prinzipieller Unterschied gegenüber den gastroenterostomierten Mägen mit präoperativem oder

Tabelle 6.

Veränderungen durch Gastroenterostomie.

Austreibung	Organeigene Kräfte	Magen-Systole	**Unverändert.**
	Nicht-organeigene	Hydrostat. Druckhöhe	**Verstärkt, wenn G.-E. am tiefsten Punkt. Meist wenig verändert.**
Retention	Organeigene	Pylorus (Anastomose)	**Pylorus bedeutungslos. Geringe aktive Schlußfähigkeit der Anastomose. Passive Schlußfähigkeit durch aufliegenden Sinus.**
	Nicht-organeigene	**Hubhöhe**	**Je nach Höhenlage der Anastomose. Meist mittelstark.**

Gastroenterostomie: **Gute austreibende Kräfte. Retentionsfähigkeit der Anastomose** wird durch **Kompression des aufliegenden Sinus erhöht, bleibt aber abhängig vom** Druck. **Hydrodynamischer Entleerungstyp. Pylorus prinzipiell bedeutungslos. Austreibung 1—2 Stunden.**

künstlichem Pylorusverschluß. Ob durchgängig oder nicht, der Pylorus bleibt für die Form und die Schnelligkeit der Entleerung durch eine normale Gastroenterostomie (Tabelle 6) gänzlich bedeutungslos. Liegt die Anastomose wirklich am tiefsten Punkt, so sehen wir rapide Sturzentleerungen und Neigung des Magens zu sekundärer Verkleinerung. Präoperative Dilatationen können sich oft im Laufe relativ kurzer Zeit alsdann weitgehend zurückbilden. Die Gastroenterostomie mit Ausschaltung nach v. Eiselsberg ist im Kapitel über Billroth II besprochen.

Die Peristaltik finden wir nicht selten verändert. Da der Bariumbrei häufig schon vor, meistens mit dem Erreichen des kaudalen Poles seine Entleerung beginnt, so kommt es oft nur zu einer unvollkommenen Entfaltung der Pars pylorica. So ist wohl zu erklären, daß sie nach längerer Zeit sich dauernd in einem gewissen Zustand der sekundären Verkleinerung halten kann. Wir finden jedenfalls vielfach, daß die Peristaltik auffallend gering ist, doch werden auch oft genug ganz normal ablaufende peristaltische Bewegungen gesehen. Sie scheinen mir in gewissem Maße abhängig vom Druck in der Pars pylorica.

Zusammenfassend kennzeichnen wir die Funktion der normalen gastroenterostomierten Mägen folgendermaßen: Die Form ist wenig durch die Operation verändert. Der Pylorus ist durch die Anastomose, deren Durchgängigkeit nur vom steigenden oder fallenden Druck abhängt, umgangen und bedeutunglos geworden. Die Anastomose ist stets durchgängig nach hydrodynamischem Entleerungstypus. Wenn die Lage und Öffnung des Pylorus dermaßen ist, daß sein Widerstand gegen den Druck des Mageninhaltes nicht größer ist als der in der Anastomose, so kann er als Ausgang mit oder gar vorzugsweise benützt werden.

Die Peristaltik ist häufig abgeschwächt.

Die Austreibungszeit beträgt 1—2 Stunden.

IV. Das pathologische Röntgenbild des operierten Magens.

M. H.! Wenn wir vor der Aufgabe stehen, mehr oder weniger lange Zeit nach einer Magenoperation einen Patienten mit Röntgenstrahlen nachzuuntersuchen, einen Patienten, den wir im Interesse unserer regelmäßigen Kontrolle bestellt haben, oder der aus irgendeinem Grunde eine Untersuchung selbst wünscht, so müssen wir mit einer äußerst sorgfältig zu erhebenden Anamnese beginnen, um festzustellen, ob eventuell Beschwerden des Patienten überhaupt auf den Magen zu beziehen sind. Man denke nur an die vielfachen Magenerscheinungen, die bei Grippe, Lungentuberkulose, chronischer Appendicitis und unzähligen anderen Krankheiten vorkommen können. Nach Ausschluß solcher Nebenerkrankungen wird es meistens möglich sein, auch einiges über die Art der an ihm vorgenommenen Magenoperationen zu erfahren. Alsdann können wir bei genügender Vertrautheit mit der Symptomatologie des Ulcusleidens oder der übrigen, meist weniger Schwierigkeiten bietenden chirurgischen Magenkrankheiten durch sorgsames Erforschen der Qualität der Beschwerden meist leicht begreifen, in welche der beiden großen, prinzipiell wesentlich verschiedenen Gruppen die Klagen unseres Kranken hingehören: ob es sich nur um operativ-mechanische Störungen handelt, deren Wesen und Ursachen uns meist klar sind oder ob es sich um rezidive Störungen des Grundleidens dreht, um dessen willen die Operation ausgeführt wurde. In diesem letzteren Falle wird es oft außerordentlich schwer sein, bündig festzustellen, wo der

Fehler liegt, der uns den Erfolg aus den Händen gewunden hat; aber hier liegt auch die dankbarste Forscheraufgabe.

Nach restloser Erledigung der Anamnese und des klinischen Befundes erst greifen wir zur Röntgenröhre und versuchen zunächst objektiv zu erkennen, was für eine Magenoperation an unserm Patienten vollbracht wurde. Dabei ist zu bemerken, daß beispielsweise eine Resektion nach Billroth II fast immer auf den ersten Blick als solche erkennbar ist, da die zusammengehörenden Magen- und Darmteile in der frontalen Ebene fast völlig ausgebreitet liegen. Schwieriger ist es schon, Einzelheiten festzustellen, wozu natürlich manchmal sehr weitgehende Kenntnisse auch seltenster Modifikationen gehören. Allerdings ist das auch gewöhnlich von geringerer Bedeutung. Dagegen ist es meist sehr kompliziert, ja oft unmöglich, objektiv eine Gastroenterostomie zu identifizieren, wenn kein natürlicher oder künstlicher Pylorusverschluß dabei ist. Mit am schwierigsten und wichtigsten kann sich die Frage gestalten, ob sich hinter einer Laparotomienarbe überhaupt eine der genannten Magenoperationen verbirgt oder ob nicht nur eine Probelaparotomie mit negativem Befund stattgefunden hatte. Es ist mir z. B. einmal gelungen, nicht zuletzt auch aus dem klaren pylorischen Entleerungstyp bei bis zum Ende der Austreibung tadelloser Peristole und Peristaltik, die sichere Diagnose zu stellen, daß am Magen weder eine Exzision noch Resektion, noch Gastroenterostomie vorliegen könne, obwohl mir der Patient, ein alter chirurgischer Krankenwärter, mit Bestimmtheit mitgeteilt hatte, er habe eine hintere Gastroenterostomie. Für die Frage des Ulcusrezidivs wird es immer am wichtigsten bleiben, zu wissen, ob eine palliative Operation (Gastroenterostomie oder Ausschaltung oder Exzision) oder eine ausgiebige Resektion, die sich auf alle zur Ulcuserkrankung neigenden Magenteile erstreckte, gemacht wurde. Dabei können wir wohl unvollständige Resektionen als solche ansprechen, wenn nur ein schmaler Pylorusring reseziert wurde, nicht aber bei Resektionen nach **Billroth II** ersehen, ob der Pylorus oder gar mit ihm ein größerer Teil der Pars pylorica unreseziert, aber ausgeschaltet blieb; bei wirklich ausreichender Resektion kommen nach meiner Erfahrung keine rezidiven Magen- oder Jejunalgeschwüre vor; dennoch vorhandene Beschwerden sind wahrscheinlich anders zu deuten, verlangen demnach eine besonders kritische Nachprüfung.

Es gilt nun, röntgenologisch eventuelle **Abweichungen vom normalen postoperativen Magen** nachzuweisen.

Wer die mannigfaltigen Erscheinungsformen eines solchen normalen Bildes beherrscht, bestätigt unschwer die den **operativ-mechanischen Störungen** entsprechenden Veränderungen; ich brauche sie an Hand der zu demonstrierenden Diapositive (ca. 40 Stück aus allen wichtigen im Referat behandelten Typen wurden gezeigt) nur kurz aufzuzählen. Alte **Adhäsionen** können den Magen strangförmig überqueren und tiefe Einziehungen an der großen Kurvatur oder auch völlige Zweiteilungen machen, oder aber bei flächenhafter Ausdehnung zu starken Verzerrungen und Abknickungen Anlaß geben. Innerhalb der ersten 2 bis 3 Wochen nach Operationen sieht man manchmal, wie der Magen gleichsam von einem zähen Leim umgeben, nur ganz langsame, dabei aber wohl ausgeprägte peristaltische Bewegungen machen kann, quasi als wenn er inmitten einer lebhaften Peristaltik erstarrt wäre. (Widerstandsperistaltik gegen äußeren Widerstand?) Die Ausbreitung flächenhafter Adhäsionen kann man sich dadurch einigermaßen klarmachen, daß man die verschiedenen Röntgenformen des Magens bei den verschiedenen Körperlagen im Vergleich mit einem normalen Magen auswertet. Speziell solche Verwachsungen, die zum parietalen Peritoneum ziehen und bei der Magenfüllung durch Zerrung Schmerzen erzeugen können, kann man durch das Pneumoperitoneum mit aller Sicherheit nachweisen. Bei allzustarker Einstülpung der **Lembertschen** Naht können die Aussparungen durch **Nahtwülste** störend in das Lumen vorspringen. Liegen sie als Längsnaht an der kleinen Curvatur, so imponieren sie auf den ersten Blick wie ein Tumor. Dennoch ist es meist nicht schwer, ihre wahre Natur richtig zu agnoszieren. Besonders wichtig sind die Beobachtungen der **Stenosen und Sturzentleerungen**. Sie hängen natürlich von der Größe der Anastomose (der gedrückten Bodenfläche) ab. Stenosen sehen wir, ohne daß sie ulcusverdächtig sind, entstanden primär durch Anlegen einer zu kleinen Öffnung (Murphyknopf) oder durch Nahtfehler. Sie können aber auch, was allerdings selten ist, ohne unser Verschulden durch nachträgliche Schrumpfung oder Abknickung entstehen, und zwar wie die Erfahrung lehrt, mit Vorliebe dann, wenn es sich um schwierige Operationen handelte, mit erschwerter Blutstillung (flächenhafte Adhäsionen) oder anderweitig gestörter Heilungsperiode. Für die Diagnose einer derartigen rein narbigen, organischen Stenose muß natürlich der Röntgen-Druckschmerzpunkt und mit ihm die Summe der direkten und indirekten Ulcuszeichen fehlen. Wir sehen leicht einmal im Gefolge einer ganz leichten, für den Träger ganz beschwerdefreien kompensierten Stenose eine deutliche, relativ hoch einsetzende Peristaltik, die ja normalerweise fast immer fehlt oder doch nur schwach ist. Bei ernsteren Stenosen nimmt der Magen alsbald ausgeprägte Dilatationsformen an, verbunden mit deutlich verzögerten (über 3 Stunden) Austreibungszeiten. Die Dilatationsformen sind leicht verständlich aus der je nach der Operation zu erwartenden Normalform abzuleiten. Die **Billroth II**-Mägen entwickeln sich dann verschieden stark, vorwiegend in die Breite, zu kurzen gedrungenen, kugeligen Schattengebilden mit lebhafter Peristaltik, mit Widerstandsperistaltik oder gar bei bereits eingetretener Dekompensation überhaupt ohne solche. Es ist dabei zu berücksichtigen,

daß wir bei den Resektionen als Standardgröße stets die genaue Differenz zwischen präoperativem Röntgenbild und Resektionsstück anzuerkennen haben; da wir diese nur bei wiederhergestellter Retentionsfähigkeit zu sehen bekommen, muß man sich an die großen postoperativen Mägen nach der Methode Billroth II-Goetze erst gewöhnen und wird andererseits alsdann die kleinen Restmägen, die wir so oft bei der Methode nach Billroth II-Reichel finden, als sekundäre Verkleinerungen, Schrumpfungen auffassen müssen. War der Magen schon vor der Operation hochgradig atonisch, so bleibt auch bei der künstlichen Bildung eines Sinus und einer Hubhöhe die Anastomose schlaff und weit klaffend und wir sehen auch dann gelegentlich eine rapide Entleerung bis zum unteren Ende der Anastomose. Je ausgedehnter die Resektion war, z. B. beim organischen Sanduhrmagen, um so schwieriger ist es natürlich, die Resektionslinie für eine künstliche Sinusbildung senkrecht, parallel der Wirbelsäule, nach abwärts zu führen. Sie verläuft zunehmend schräg und schließlich horizontal, so daß die Bildung des Sinus mehr und mehr illusorisch wird, da er nicht mehr komprimieren kann.

Die Bedeutung aller dieser Störungen ist klar. Strangförmige Adhäsionen können Passagestörungen machen. Adhäsionen zur vorderen Bauchwand verursachen ziehende Schmerzen, die dauernd und ganz unabhängig von der Nahrungsaufnahme sind, oder auch Zerrungsgefühle, die sich nur im Moment stärkerer Magenfüllung einstellen und gewöhnlich eine Viertelstunde später, wenn also der Magen bereits wieder etwas leerer ist, verschwunden sind. Ein solches Verhalten finden wir bei Ulcus nicht. Die Bedeutung der leichten Stenosen der oben gekennzeichneten Form ist im allgemeinen gering; man soll sie unter Beobachtung halten und öfters, zuerst etwa alle Vierteljahre, wieder untersuchen. Auch ernstere Stenosen vermögen sich, wenn sie noch jung sind, spontan völlig zu beheben. Wenn irgend möglich, soll man mit Nachoperationen mindestens ein Vierteljahr lang zuwarten. Akute ernstere Störungen sind während einer solchen Beobachtungszeit anscheinend wenig zu fürchten.

Ein ganz anderes Bild bieten die richtigen Rezidive. Sie gehen meist mit zweifellos dem Grundleiden entsprechenden Beschwerden einher; besonders charakteristisch sind die von der Nahrungsaufnahme abhängigen und die Magenverdauung begleitenden Schmerzen; sie strahlen nach dem Rücken oder zur linken Schulter aus, sind gürtelförmig oder mit ausgesprochenem Hautzonencharakter. Sonstige neurotische Stigmata pflegen nicht zu fehlen. Recht wichtig ist auch die unbehobene dauernde oder wechselnde Obstipation, die sonst so prompt nach guten Ulcusoperationen schwindet. Diesen genannten Schmerzen entspricht nun das äußerst wichtige Symptom des Röntgen-Druckpunktes, auf das wir auch in der Nachuntersuchung entscheidenden Wert legen. Es ist leicht, durch schräges Palpieren den tiefen Druckschmerz von dem einer noch empfindlichen Bauchwandnarbe zu trennen. Im Vergleich mit dem präoperativen Röntgenbild, dem Operationsbefund und der speziellen Operationsmethodik liegt es uns ob, Anhaltspunkte zu gewinnen, ob es sich um ein bei der Operation offenbar übersehenes Ulcus handelt, oder ob ein Ulcus in der Resektionsnarbe entstanden ist. Derartige Fragen sind nur beim Nachweis von direkten lokalisatorisch brauchbaren Zeichen (z. B. sehr zirkumskripter Druckpunkt, Nische, fingerförmiger Spasmus, schneckenförmige Einrollung usw.) zu beantworten.

Unter Umständen sehr frühzeitig und sicher ist ein rezidives Carcinom nach der Resektion röntgenologisch zu sehen (klinisch wichtig das beschwerdefreie Intervall und die Spätstenose). Dabei interessiert in erster Linie die Frage, ob der typische Füllungsdefekt die Anastomose zu gefährden droht. Das erscheint bei Radikaloperationen meistenteils so, weil an der Schnittlinie die Rezidive ja erklärlicherweise besonders gern auftreten, wenn es sich nicht um retroperitoneale Drüsenmetastasen handelt. Sie sehen im Diapositiv hier einen Fall, wo vor 2 Jahren eine Gastroenterostomie wegen eines einwandfreien Ulcus pylori gemacht wurde. Nach einem halben Jahr war der Patient allmählich ganz beschwerdefrei geworden und ist es auch über ein weiteres Jahr geblieben. Seit einem Vierteljahr zunehmende Beschwerden mit Abmagerung. Das Röntgenogramm zeigt einen großen, typisch carcinomatösen Füllungsdefekt der ganzen Pars pylorica; er ist dennoch glücklicherweise noch ein gutes Stück von der gut sichtbaren Anastomose entfernt.

Es nimmt nicht wunder, wenn besonders nach einer palliativen Operation ein ganz neues Ulcus an zweifellos zuvor freier Stelle entsteht. Wir finden alle Übergänge über die sekretorische, die motorische oder die sensible Magenneurose bis zu einem solchen floriden Ulcus.

Schließlich ist noch eine eigenartige an zweifellos zuvor gesunder Stelle neu auftretende Ulcusaffektion zu nennen, das Ulcus pepticum jejuni, eine ätiologisch und pathogenetisch höchst interessante und wegen der Schwere ihres Krankheitsbildes und der durchaus nicht geringen Häufigkeit ihres Vorkommens (es wurden acht verschiedene eigene Fälle demonstriert) auch höchst wichtige Komplikation. Im allgemeinen haben, abgesehen von der Lokalisation des Spontanschmerzes und des Druckpunktes, links unten am Magen die Symptome in ihrer Art viel Ähnlichkeit mit denen eines parapylorischen Magenulcus. Direkte Ulcuszeichen, z. B. eine einwandfreie Ulcusnische, sehen wir nur im kleinsten Teil der Fälle. Einzelne Operationsformen, z. B. die vordere Gastroenterostomie mit Braunscher Enteroanastomose, neigen ja besonders zum Ulcus pepticum jejuni. In diesem speziellen Falle scheint das Ulcus mit Vorliebe in die vordere Bauchwand zu penetrieren und dort tiefe, im frontalen Bilde gut dar-

stellbare Nischen zu entwickeln. Bei der heutigentags meist verbreiteten hinteren Gastroenterostomie erschwert die Lokalisation der Anastomose hinter dem Magenschatten den Röntgennachweis einer Nische beträchtlich. Man muß dann von einem sehr genauen manuellen Auspalpieren der Anastomose Gebrauch machen, um kleine Nischen in den Kerkringschen Falten dicht an der Anastomose zu finden. Günstiger für die Diagnose sind die Lageverhältnisse bei der Eiselbergschen Ausschaltung mit End- zu Seit-Magendarm-Anastomosierung. Desgleichen sind auch Durchbrüche in das Quercolon oder Penetrationen in Nachbarorgane je nach Lokalisation und Größe einmal relativ leicht, oft aber auch recht schwer im Röntgenlichte festzuhalten. Für die Colondurchbrüche sind Einläufe besser verwertbar, da bei der Darreichung per os ein eventueller Schattenfortsatz in das Colon leicht durch gleichzeitige Dünndarmfüllung gestört wird, ein Ärgernis, das bei der Applikation per Klysma nicht zu befürchten ist. Dafür sind aber eine Reihe weniger direkte Zeichen meist so lebhaft vorhanden, daß an der Diagnose häufig kein Zweifel ist. Das ist an erster Stelle der Röntgendruckpunkt. Doch sehen Sie hier das Diapositiv eines Mannes mit einer Gastroenterostomie und deutlicher Stenosenperistaltik, der einen schmerzhaften Pylorus-, aber einen völlig unempfindlichen Anastomosendruckpunkt hatte. Ich ließ daraufhin meine zuvor auf anderen Symptomen fußende Diagnose Ulcus pepticum jejuni fallen und nahm ein Ulcusrezidiv am Pylorus an. Es fand sich dennoch ein relativ freier Pylorus und ein Ulcus pept. jejuni. Wichtig ist der wiederholt von mir erhobene klinische und röntgenologische Befund des Ulcus pept. jejuni, wo sich am radikal resezierten Magen-Darmstück kein Ulcus fand, wohl aber mehr oder weniger stark ausgeprägte entzündliche Infiltrationen des Anastomosenringes mit oder ohne Ödem, das auf eine kleine Stelle beschränkt sein konnte, mit oder ohne ins Lumen hineinhängende Seidenfäden. Einmal konnte man wohl von einer Phlegmone der Anastomose sprechen, ohne daß ein eigentliches Ulcus vorhanden gewesen wäre. Auch diese unvollständigen Formen trotzen oft der medizinischen Behandlung hartnäckig und auf die Dauer und bedeuten für den Patienten und uns Chirurgen alsdann praktisch den gleichen operativ anzugehenden Krankheitszustand wie ein richtiges Ulcus pept. jejuni. Eine sehr sorgfältige und eingehende Nachuntersuchung einer großen Zahl von Patienten hat mir eine recht respektable Reihe von Ulcusfällen eingebracht, die in den verschiedenen oben beschriebenen Entwicklungsformen ihren Sitz im Jejunum hatten. Interessant ist zu hören, daß ein Patient wegen sehr typischen Druckpunktes in der Medizinischen Klinik die sichere Diagnose eines Ulcus pept. jejuni bekam, aber nicht gleich operiert werden konnte. Nach vierwöchiger Bettruhe und sonstiger interner Behandlung kam er mit fortbestehenden, wenn auch etwas gebesserten subjektiven Beschwerden zu uns. Ich selbst konnte nun keine Spur von einem Druckpunkt an der Gastroenterostomiestelle mehr finden, wohl aber genug allgemeine Anzeichen des ulcusrezidiven gereizten Magens. Die Operation ergab ein ganz flaches Ulcus jejuni von etwa 3 mm Durchmesser mit strahlig eingezogener Umgebung, also deutlichsten Ausheilungsprozessen. Interne Kuren sind demnach zum mindesten als Vorbereitungsbehandlung auch beim Ulcus pept. jej. angezeigt, können wohl zweifellos aber auch allein einmal zu vollem Erfolge führen; eine hohe Rezidivgefahr wird man allerdings kaum leugnen können. Als indirektes Ulcuszeichen beim Ulcus pept. jejuni läßt sich wohl stets eine für ein eingeübtes Auge meist recht charakteristische allgemeine Exzitation am Magen und Darm feststellen. Wir sehen da in wechselnd hohem Grade sich beteiligen: motorische Reizungen, z. B. hochgradige Magensteifungen, Zähnelung der großen Curvatur, gesteigerte Peristaltik, Spasmen des Magenausganges bis zum totalen langanhaltenden Verschluß der Anastomose und dazu spastische Kontraktionen des anliegenden Jejunums, kenntlich an den eben noch durchgetretenen ersten Bariumbissen, nach denen dann der Abschluß erfolgte. Hohe Sekretspiegel (und Hyperazidität) vervollständigen häufig das Bild des mit allen seinen motorischen, sensiblen und sekretorischen Funktionen aufs äußerste gereizten Magens. Ich mache Sie besonders auf ein Diapositiv aufmerksam, das von einem Manne stammt, der zwei Jahre zuvor nach Eiselsbergscher Pylorusausschaltung und End- zu Seit-Einpflanzung des unverkleinerten Magenquerschnittes in das Jejunum ein schweres ins Dünndarmgekröse nach hinten penetrierendes tiefes, großes Ulcus pept. jejuni bekam. Er krümmte sich vor Schmerzen. Beim Genießen des besonders milde und schmackhaft zubereiteten weichen Röntgenbreies ließen seine Schmerzen sofort etwas nach, wie er ja überhaupt dauernd mit kleinen Tee- oder Schleimmengen seinen Heißhunger bekämpfen mußte. (Aufstoßen, Erbrechen hatte er nie gehabt.) Der Magen entfaltete sich mit deutlichem Hypertonus nur sehr langsam und widerstrebend und stand als ein schmales, leicht gebogenes, ziemlich senkrecht links der Wirbelsäule nach abwärts ziehendes Schattenband mit sofort sichtbarer starker Zähnelung der großen Curvatur in ausgesprochener peristaltikloser starrer Steifung da. Mäßiger Druckpunkt über dem Pylorus, sehr starker über der Anastomose. In den ersten 5 Minuten war keine Veränderung dieses eigenartigen Bildes zu sehen. Die nun folgende Aufnahme zeigt alles dies sehr deutlich, aber dazu die bereits erfolgte Lösung des Anastomosenkrampfes. Nunmehr setzte eine lebhaftere Peristaltik hoch oben ein und in wenigen Minuten war der Magen leer bis auf einen Rest von Taubeneigröße, der unter erneutem Einsetzen der Magenkrämpfe unverändert stundenlang zu sehen war und den Spasmus der Anastomose nicht zu durchbrechen vermochte (jejunale Magenmotilität). Darüber stand eine stärkere Sekretschicht, die Salzsäurewerte von annähernd 100 aufwies. Die Operation zeigte einen kallösen Ulcus-



tumor im Jejunum von Hühnereigröße. Unsere Ulcus pept. jejuni-Fälle, die im letzten halben Jahre allein 12 Stück betragen, sind sämtlich nach radikaler Magen-Darmresektion geheilt und gesund geblieben.

V. Das Vorkommen der Störungen.

M. H.! Die Quintessenz aller unserer Untersuchungen ist die Frage: Unter welchen besonderen Bedingungen kommen die genannten Störungen vor? Liegt es in unserer Hand, sie zu verhüten?

Der operativ-mechanischen Störungen können wir zweifellos in hohem Grade Herr werden. Die Dicke der Nahtwülste, besonders beim Billroth I, nimmt nachweislich mit der höheren Feinheit und Sauberkeit der Nahttechnik ab. Da gerade beim Billroth I die Entleerungszeit bei relativ normaler Magensystole fast ausschließlich von der Weite der Anastomose abhängt, und diese wiederum durch die relativ geringe Lichtung des Duodenums in gewissen Grenzen gebunden ist, so ist die Möglichkeit einer Dosierbarkeit dergestalt, daß eine Entleerungszeit von 1—2 Stunden garantiert werde, deutlich geringer als beim Billroth II, wo uns große Spielräume zum Dosieren zur Verfügung stehen und der Faktor der Kompression durch den künstlichen Sinus helfend hinzukommen kann. Die Regelung der Entleerungszeit allein durch den Grad der Stenosierung führt, wie mich die röntgenologischen Ergebnisse einer ganzen Anzahl verschiedener Chirurgen unserer und anderer Kliniken, deren Technik ich kenne, persönlich gelehrt haben, dazu, daß schon Nahtwülste, die um ein geringes zu dick sind, zur Stenose führen, und umgekehrt bei sehr feiner Naht an einem relativ unveränderten Duodenum recht leicht Sturzentleerungen auftreten können. Der Billroth I ist aus diesem Grunde nach meinem Ermessen nur in der Hand relativ weniger Chirurgen eine leichte und sichere Operation, für die große Mehrzahl wird der Billroth II es eher gewährleisten, daß die genannten operativ-mechanischen Störungen, besonders die Stenose, aber auch die Sturzentleerung vermieden werden. Nur technisch höchst vollendete Magenoperationen können ohne nennenswerte Adhäsionen und deren Folgen zur Ausheilung kommen. Der größere Umfang von Adhäsionen und der von ihnen ausgehende Reiz (dadurch Begünstigung der Entstehung von Ulcus pept. jejuni) kommt oft genug auf das Schuldkonto eines ungenügend geschulten Arztes. Dafür habe ich genügend Beobachtungen gesammelt. Es ergibt sich aus diesen Darlegungen natürlich ohne weiteres, daß mit der Schwierigkeit des Eingriffes und mit der Ausdehnung der bei der Operation bereits vorgefundenen Adhäsionen (z. B. beim Ulcus pepticum jejuni) auch in der Hand der geübtesten Operateure die Möglichkeiten operativ-mechanischer Störungen anwachsen. Viel wichtiger aber ist die Erfahrung, daß die echten rezidiven Störungen ausschließlich bei palliativen Operationen vorkommen. Bei genügender Resektion, und darunter verstehe ich die Resektion des Gebietes des Kaumagens, entsprechend meiner eingangs aufgestellten phyletischen Ulcustheorie, kommen Ulcusrezidive nicht mehr vor. Wir glauben heute das Ziel erreicht zu haben, daß wir die Ulcusbeschwerden ebenso sicher beseitigen können wie die der chronischen Appendicitis, so daß sie niemals wiederkehren können. Demnach soll die Resektion möglichst reichlich die kleine Curvatur und auf jeden Fall den Pylorus einbegreifen. Die quere Magenresektion, die schmale, serviettenringförmige Pylorusresektion und jede Art der Gastroenterostomie und der Pylorusausschaltung ist abzulehnen oder nur im Notfall anzuerkennen, weil eben Teile mit besonderer Neigung zum Ulcusleiden im Körper zurückbleiben. Man kann also im gegebenen Falle aus dem Vorhandensein von direkten oder indirekten Ulcuszeichen wie sie oben dargelegt wurden, darauf schließen, daß noch wichtige Kaumagenbezirke, z. B. der Pylorus, sich unreseziert im Körper befinden. Auch diese praktische Frage hat sich mir gestellt und wurde demgemäß beantwortet, als sich bei einem röntgenologisch nur als Billroth II erkennbaren Falle ein Ulcus pepticum jejuni diagnostizieren ließ. Es handelte sich tatsächlich um eine Eiselsbergsche Pylorusausschaltung.

Nimmt man an, daß die erste Enstehung eines Defektes an den weniger beweglichen und nachgebenden Magenwandstellen, den physiologischen Engen und ihrer nächsten Umgebung, also auch an einer Anastomose und ihrer nächsten, mechanischen Insulten leichter ausgesetzten Umgebung, bereits mit besonderer Häufigkeit durch ein Trauma erfolgt, oder daß auch an anderen Stellen vielfach ein solcher Defekt traumatisch entsteht, oder daß überall oder an besonders bevorzugten Stellen auf neurotischer Basis (Kapillarspasmen) Nekrosen auftreten, immer entwickelt sich daraus ein chronisches Ulcus an den bekannten Prädilektionsstellen (kleine Curvatur, Pylorus, Bulbus duodeni, Jejunum nahe der Anastomose) dadurch, daß eine minderwertige Reparationskraft an diesen Stellen auf phyletischer Basis besteht, oder daß an besonders muskelstarken Stellen (Pylorus und Isthmus) lokale muskuläre Reizungen, Spasmen bei allgemeiner motorischer Reizsteigerung entstehen, oder daß abnorme lokale Reizungen, besonders am Pylorus, wie sie durch starke Adhäsionen, durch Fascienumschnürungen, durch Verengerungsnähte, durch verschiedene Ausschaltungsmanöver gesetzt werden, auf nervösem Wege fortgeleitet zur Erzeugung von neurotischen Anomalien (Hypersekretion und



Hyperazidität) von Magensteifungen, von erhöhter Peristaltik, von Schmerzen im ganzen Magenbereich (auch an einer an sich unveränderten Anastomose) und von Darmspasmen führen.

Die Bedeutung der Sturzentleerung liegt darin, daß sie anfangs lange Zeit Heißhunger und infolge von Ausschaltung der Magenvorverdauung gastrogene Diarrhoen machen kann; auf die Dauer scheinen diese Störungen jedoch weitgehend zu schwinden. Dagegen ist die Sturzentleerung überall da, wo keine radikalen Ulcusoperationen gemacht wurden, insofern recht gefährlich. als nach der überraschen Entleerung noch lange Zeit ungebundener Magensaft durch die Anastomose in den Darm abgeschieden wird und zum Chronischwerden eines frischen Ulcus viel beitragen kann. Es wird verständlich, daß man gerade bei Pylorusausschaltungen nach v. Eiselsberg, wo die Sturzentleerung relativ häufig ist, und wo dazu von der erhaltenen und durch die Ausschaltung gereizten Pars pylorica auch besonders leicht eine Reizhyperazidität und Reizhypersekretion als Zeichen des Exzitationsmagens erzeugt wird, die meisten Ulcera peptica jejuni beobachtet worden sind.

Die Entstehung der Ulcera pept. jejuni kann man sich also folgendermaßen vorstellen: Erste Schleimhautdefektbildung mechanisch (hervorhängende Seidenfäden, harte Speisepartikel). Verhinderung der Heilung und damit Entwicklung zu einem chronischen Ulcus: 1. Erneute mechanische Schädigungen. 2. Infektion. 3. Mangelnde Neutralisation eines relativ normal sauren Mageninhaltes bei besonderen Anastomosierungsverfahren (z. B. nach Roux und Braun). 4. Einwirkung ungebundenen Magensaftes (im Anschluß an eine Sturzentleerung). 5. Sekretorische (Hyperazidität und Hypersekretion) und motorische (Spasmen) und neurotische Exzitation, ausgehend von einer Pylorusreizung (Adhäsionen, vergessene Tupfer!, Raffnähte, Ausschaltungen). 6. Summation dieser Faktoren, wenn z. B. bei einer Ausschaltung nach v. Eiselsberg der orale Magenquerschnitt mit dem Jejunum antekolisch und mit Braunscher Enteroanastomose verbunden wurde. 7. Dazu kommt vielleicht auch hier eine phyletische Komponente: es kommen nämlich Brunnersche Drüsen in sehr verschiedener Ausdehnung nach abwärts im Duodenum und auch Jejunum beim Menschen vor; beim Pferd erstrecken sie sich mehrere Meter weit nach abwärts.

Es würde zu weit führen, den Gedanken nachzugehen, wieweit die Ergebnisse der Röntgenuntersuchungen operierter Mägen geeignet sind, neue Wege zu weisen für unser Verhalten vor der Operation, für die diagnostische und operative Technik, für die Vorbereitung und die Nachbehandlung der Operationen. (Die mechanische Nachbehandlung Laparotomierter usw. Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 44.) Die Forderung nach radikalen Resektionen können wir um so eher stellen, als die moderne Operationstechnik die Mortalität bereits auf unter 5% herabgesetzt hat. Vor allem aber muß für den weiteren Ausbau der Lehre von der Form und der Funktion des operierten Magens das Ziel gesteckt werden, die geeignetsten Wege zu finden, wie man die durch das Röntgenlicht erkannten einzelnen maßgebenden Faktoren im vollen Einklang mit den durch das Grundleiden gegebenen operativen Erfordernissen so sorgsam und individuell ändert, daß die postoperative Form und Funktion der des normalen Magens weitgehend entspricht.

In der Riesensumme unserer Patienten mit Magenoperationen ist uns eine kostbare Quelle dargeboten, die wir vom Standpunkt der experimentellen Chirurgie aus noch lange nicht voll ausgeschöpft haben. Ich lege Wert darauf, zu betonen, daß ich von dem Bestreben aus, das gewaltige Nebeneinander des hierbei gefundenen Tatsachenmateriales zu einem gedanklich einheitlichen Ganzen zu verbinden, und es aus einem Punkte zu begreifen, allmählich mehr und mehr zur starken Berücksichtigung der physikalischen und entwicklungsmechanischen Seite des Problems gedrängt wurde. Die phyletische Ulcustheorie ist nur das letzte subjektive Ergebnis aus dieser Beschäftigung mit der Funktion des operierten Magens im Röntgenbilde.

Aussprache zu Vortrag 1 und 2.

Schmieden-Frankfurt a. M. Meine Herren! Als ich vor weit über zehn Jahren hier in Berlin zum erstenmal über die Röntgenuntersuchung des Magens Bericht erstattete, nachdem ich die ersten Untersuchungen auf diesem Gebiete an dem reichen Material der Bierschen Klinik nachgeprüft hatte, da fragte mich einer der namhaftesten Forscher auf dem Gebiete der Magendiagnostik, ob ich ernstlich glaube, daß das Verfahren jemals eine wissenschaftliche Bedeutung erlangen könne. Welch ein Unterschied zwischen jener Zeit, in der sich das Röntgenverfahren mühsam seinen Platz in der Diagnostik der Magenkrankheiten erobern mußte, und heute, wo es die beherrschende Methode geworden ist!

Daß die Bedeutung der Röntgenuntersuchungen gerade auf diesem Gebiete noch im Wachsen begriffen ist, das haben die heutigen Verhandlungen aufs deutlichste gezeigt. Insbesondere haben wir gesehen, daß es auch ein unentbehrliches Instrument für die ätiologischen Forschungen über das Magengeschwür geworden ist.

Wir, die wir von vornherein an die Bedeutung der Methode glaubten, erblickten jedoch längere Zeit in der postoperativen Adhäsionsbildung ein unüberwindliches Hindernis für die Beurteilung feinerer

Formveränderungen am operierten Magen und glaubten daher vor seiner Anwendung in Rücksicht auf die Adhäsionen am besten gänzlich warnen zu müssen. Die vortrefflichen Vorträge, welche heute Prof. v. Bergmann und Prof. Goetze gehalten haben, und welche Ihnen zeigen konnten, wie intensiv gerade auf diesem Gebiete in Frankfurt gearbeitet wird, zeigen Ihnen, daß diese Scheu heute nicht mehr berechtigt ist. Ja, wir können sagen, daß auch für die Nachuntersuchung des operierten Magens das Röntgenverfahren ebenfalls die beherrschende Methode geworden ist. Sie ist unentbehrlich für jeden Operateur, der damit seine Operationsresultate bis ins einzelne nachprüfen kann und auf Grund der Ergebnisse der Schirmbeobachtung und des Plattenbildes seine Operationstechnik fortlaufend weiter entwickeln kann. Freilich gilt dies in aller erster Linie von der Geschwürskrankheit des Magens und in ganz geringem Maße nur vom Carcinom, denn für das Fortbestehen der Heilung beim operierten Magengeschwür ist es von entscheidender Bedeutung, wie der neue Magen arbeitet. (Rezidivgefahr!) Ich habe hierfür den Satz aufgestellt, daß es beim Magencarcinom hauptsächlich darauf ankommt, was wegfällt; beim Geschwür hauptsächlich darauf, was erhalten bleibt.

Im Sinne der Vermeidung schwerer formverändernder Verstümmelungen bei unseren Ulcusoperationen habe ich eine Operationsmethode an meiner Klinik entwickelt, welche sich insbesondere mit einer krankhaften Grundform beschäftigt, nämlich der auf Grund meiner und meines Mitarbeiters Härtel als schneckenförmige Einrollung bezeichneten Formveränderung des Geschwürsmagens.

Bei dieser Form kann man infolge des Materialverlustes und der Gewebsspannung von einer Veränderung sprechen, die einer Ausschaltung der kleinen Curvatur gleichkommt, und ich habe nachweisen können, daß durch Längsexcision der kleinen Curvatur, verbunden mit einer Resektion der Pars pylorica und des Pförtners selbst das durch die krankhafte Schrumpfung gestörte Längenverhältnis zwischen der großen und kleinen Curvatur wieder hergestellt werden kann, und daß dieselben wieder wie unter normalen Verhältnissen als Antagonisten arbeiten können. Ich habe in diesem Sinne die treppenförmige Resektionsmethode des Magens als eine Wiederherstellungsmethode der kleinen Curvatur bezeichnet.

An dieser Stelle, meine Herren, hat die Röntgenuntersuchung wiederum einzusetzen. An den beiden, Ihnen hier zu projizierenden Resultaten treppenförmiger Resektion können Sie ohne weiteres erkennen, daß das gewünschte Resultat erreicht ist und auch standhält, und daß unter Einhaltung großer Sparsamkeit eine Magenform wiedergewonnen ist, welche der normalen Stierhornform des Magens sehr ähnlich sieht. Es ist bei großer Sparsamkeit mit dem kostbaren Material der Magenwand eine ansehnliche kleine Curvatur wieder entstanden, welche ebenfalls, ohne den Speisebrei in irgendeiner Weise aufzuhalten, nur leicht in das Magenlumen vorspringt, und Sie sehen an der Zähnelung und an der großwelligen Peristaltik der großen Curvatur, daß die Magenfunktion durch die Resektion nicht zerstört ist. Zwar behält ein solcher Magen eine stark herabgesetzte eigene Motalität und eine Neigung zur Sturzentleerung, indessen das letztere wesentlich geringer als bei den stark reduzierten Mägen, bei denen etwa nur das obere Drittel zurückbleibt.

Aus den projizierten Bildern werden Sie erkennen können, daß das gewünschte Ziel der Herstellung in denkbar hohem Maße erreicht ist.

Krause-Bonn.

Altschul-Prag: Zu diesem Thema könnte ich auf Grund des Materiales der deutschen chirurgischen Klinik in Prag (ca. 150 Fälle) mancherlei anführen, doch muß ich mich darauf beschränken, nur einige Punkte herauszuheben, bei denen meine Erfahrungen von denen des Herrn Referenten abweichen. Die Zahl der Fälle, bei denen eine zweite Operation notwendig war, ist bei meinem Material sehr gering (6 Fälle). Denn der Chirurg sieht im Gegensatz zum Internisten, zu welchem, wie Herr v. Bergmann hervorgehoben hat, die nach der Operation nicht geheilten Fälle kommen, im allgemeinen nur die guten Fälle wieder. Systematische Nachuntersuchungen aller Fälle habe ich nur teilweise ausführen können. Auffallend war die äußerst geringe Zahl der Ulcera peptica jejuni (nur 2 Fälle). Das Zurückbleiben einer kleinen Nische an der Anastomosenstelle ist nicht unbedingt beweisend für ein Ulcus pepticum jejuni, sondern kann auch durch Verziehungen und Taschenbildung bedingt sein, wie ich es in einem Falle beobachten konnte. Daß bei Magenrese ktion Pylorusinzffizienz eintritt, habe ich im allgemeinen nicht beobachten können, bei 28 Fällen war nur zweimal eine solche vorhanden. Ebenso muß ich der Behauptung, daß nach der Gastro-Enterostomie in der Regel keine Peristaltik zu finden ist, entgegentreten, ich konnte eine solche in nahezu sämtlichen Fällen beobachten. Hingegen habe ich das Höhertreten der Gastro-Enterostomie-Öffnung auch wiederholt gesehen. Es scheinen sich überhaupt Veränderungen an operierten Mägen abzuspielen, der Magen scheint eine gewisse Zeit zur Anpassung an die neuen Verhältnisse zu brauchen, denn wir finden bei Fällen, die kurze Zeit nach der Operation eine schlechte Funktion hatten, nach 3—4 Monaten ein vollständig entsprechendes Verhalten des operierten Magens. Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß bei der Anastomosenbildung nach Reichel in einem großen Teile eine Füllung des zuführenden Schenkels zu beobachten ist, die aber in den meisten Fällen keine Beschwerden verursacht.

Seyerlein-(Würzburg): Dem zur Diskussion stehenden Thema haben wir an der chirurgischen Universitätsklinik Würzburg in den vergangenen Monaten besondere Beachtung geschenkt. Bei der Nachuntersuchung der Magenoperierten der letzten fünf Jahre wurde das Hauptgewicht auf die Röntgendurchleuchtung gelegt, zu der wir etwa 70 Fälle beibrachten. Auf diesen eigenen Beobachtungen fußend, will ich zu den Darlegungen der beiden Referenten Stellung nehmen.

Unterstreichen möchte ich die Wiederherstellung der physiologischen Bedingungen durch die Querresektion. Wir beobachteten vielfach eine vom Normalen außer in den Größenverhältnissen wenig abweichende Magenform und durchweg eine fast normale Pylorustätigkeit. Die selten vermißte zirkuläre Einschnürung der Resektionsnarbe störte die Entleerung nicht, die in einigen Fällen durch die häufig vorhandene präpylorische Aussackung unwesentlich verzögert wurde. Aber trotzdem man mit der röntgenologisch beobachteten Magenfunktion recht zufrieden sein konnte, äußerten die Operierten allerlei Beschwerden, unter denen zwar die des kleinen Magens die Hauptrolle spielen. Allein auch Spontanschmerz, Druckschmerz und sogar Erbrechen traten in einzelnen Fällen auf.

Dagegen freuten sich alle nach Billroth II und Krönlein Operierten mit einer einzigen Ausnahme über ihr Wohlbefinden und über zum Teil ganz erhebliche Gewichtszunahme, unabhängig davon, ob uns die röntgenologisch beobachtete Funktion mehr oder weniger befriedigte. Es unterschieden sich beide Methoden — Billroth II und Krönlein — im Röntgenbilde nicht wesentlich. Zwei Typen waren bei beiden zu erkennen: der aktive Magen, der die aufgenommenen Bissen umfaßt, klein-wellige Peristaltik zeigt und durch seine Kontraktionen Brei durch die Anastomose zum Teil unter deutlicher Abschnürung entleert; und der passive Magen, der eigentlich nur ein Überlaufgefäß darstellt, aus dem durch die offenstehende Anastomose die Speise gleich in den Dünndarm gleitet oder aus der zeitweilig geschlossenen Anastomose durch die Zwerchfellatmung ausgepreßt wird.

H. R. Schinz-(Zürich): Bei der Röntgenuntersuchung postoperativer Mägen können wir leicht drei Betrachtungsweisen auseinanderhalten: 1. die rein praktische, 2. die rein wissenschaftliche, 3. die operativ-technische.

Rein praktisch interessieren den Patienten und uns vor allem, ob er ein Ulcus persistens, ein Ulcus recidivans, ein neues Magen- oder Duodenalulcus oder gar ein Ulcus pepticum jejuni hat. Einzelne Operationsmethoden schließen einzelne dieser Ulcusformen aus, so z. B. beobachten wir bei Querresektion natürlich nie ein Ulcus pepticum jejuni, bei Radikaloperationen nie ein Ulcus persistens usw. Die schwerste postoperative Komplikation ist das Ulcus pepticum jejuni. Nach meinen Erfahrungen ist der röntgenologische Nachweis außerordentlich schwierig und nur in positivem Sinne zu verwenden. Ein negativer Röntgenbefund schließt nie ein Ulcus pepticum jejuni aus; die Entscheidung muß in solchen Fällen — und dies ist die Mehrzahl — die Klinik fällen. Sichere positive Symptome sind: streng lokalisierter Druckpunkt, unregelmäßig begrenzte Nische und Dauerfleck an der Gastro-Enterostomie-Stelle, eventuell eine Fistula gastro-jejuno-colica.

Die in erster Linie wissenschaftliche Fragestellung lautet: Wie entleert sich der postoperative Magen? Ich kann Professor von Bergmann nur beistimmen, daß wir bei vielen Patienten, die beschwerdefrei sind und die wir aus rein wissenschaftlichen Gründen zur Spätkontrolle untersuchen Sturzentleerung ohne Beschwerden finden und zwar nach meiner Erfahrung sowohl nach Billroth II als auch nach Billroth I. Auch die Modifikation von Götze (G. E. rc. oral. sup.) braucht Sturzentleerung nicht zu verhindern. In anderen Fällen scheint die Sturzentleerung von Beschwerden begleitet zu sein und zwar gewöhnlich bei stark neurasthenischen Patienten, vielleicht als Reminiszenz ihrer früheren Ulcusbeschwerden, denn jeder Ulcusträger wird neurasthenisch. — Einen Beweis, für die Anschauung von Götze, daß nicht so sehr die Peristaltik, sondern Tonussteigerung der Magenwand, also totale Kontraktion des ganzen Magensackes ähnlich wie bei der Blasenentleerung, die Magenentleerung herbeiführt, finde ich an eigenen Beobachtungen bei einem Ruminantier. Auf dem Durchleuchtungsschirm konnte ich beobachten, daß das Ruminieren weder auf einer Kontraktion der Bauchpresse, noch auf einer Peristaltik beruhte, sondern auf einer allseitigen Tonussteigerung und Volumverkleinerung des Magens unter gleichzeitiger Öffnung der Kardia.

Die operativ-technische Seite interessiert den Chirurgen, er will wissen, nach welcher Magenoperation der Magen sich in normalen Zeiten entleert und welche Magenoperation als die am meisten physiologische gelten kann. Das wichtigste Resultat, das die Röntgenologie dem Chirurgen geliefert hat, ist die Erkenntnis, daß eine Pylorusausschaltung durch Querraffung usw. die Wegsamkeit des Pylorus nicht verhindert, sondern daß im Gegenteil neben dem neuen Weg der alte Weg benutzt wird. — Der Röntgenologe kann nach meinem Dafürhalten keine Entscheidung über die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Operationsmethoden fällen, nur der Spätbefund entscheidet, welche Operation besser, welche schlechter ist.

Was endlich die phylogenetischen Spekulationen des Herrn Götze anbetrifft, der erklärt, das Ulcus ventriculi aut duodeni entstehe deshalb, weil der Magen phylogenetisch ein degeneriertes Organ sei, so muß ich dieselbe entschieden ablehnen. Phylogenetische Betrachtungen sind heute auch in der Zoologie

etwas obsolet, das Ulcusleiden ist ein spezifisch menschliches Leiden. Im Hundeexperiment läßt sich leicht ein Ulcus pepticum jejuni erzeugen, nie ein Ulcus ventriculi aut duodeni. Beim Hunde müßte also das Jejunum degeneriert sein. Ich glaube, schon diese experimentelle Tatsache bringt die phylogenetische Theorie der Pathogenese des Magengeschwürs zu Fall.

Lehmann-Rostock: Der Trichobezoar mit der Einschnürung in der Mitte, den Herr Goetze zeigte, kann kein Beweismittel für die Aschoffsche Magenenge sein; ein von mir vor acht Jahren demonstrierter Trichobezoar, der den ganzen Magen ausfüllte, läßt keine Einschnürung erkennen. Nach den Forschungen des Anatomen Elze erscheint der Begriff der Magenstraße überhaupt fraglich zu werden, da Elze am in Wasser aufgehängten Leichenmagen nachweist, daß die Ingesta im feuerwehrschlauchartig kollabierten Magen mitten zwischen großer und kleiner Curvatur abwärtsgleiten. Ich habe am Lebenden den Versuch Elzes nachgeprüft, indem ich eine Duodenalsonde bei leerem Magen in die kleine Curvatur einlegte, um deren Lage zu markieren. Der dann getrunkene Kontrastbrei läuft weit nach links von der Duodenalsonde in den Magen ein, ein Beweis für Elzes Anschauung; die Sturzentleerung des Magens nach Resektion nach Billroth II-Reichel ist erstens durchaus nicht die Regel, kann zweitens nach längerer Zeit einer schubweisen Entleerung weichen und ist überhaupt kein Unglück, da sich auch Patienten mit Sturzentleerung sehr gut erholen, an Gewicht bis 30 Pfund zunehmen und beschwerdefrei sind.

Die Sturzentleerung ist also kein Grund, die klare übersichtliche Operation nach Billroth II-Reichel durch schwierige und komplizierte Exzisionen der Magenstraße zu ersetzen.

Schütze-(Berlin): Die Chirurgen sollten den Patienten über die vorgenommene Operation orientieren.

Es sind zwei Momente bei den Gastroenteroanastomosierten, die zu Beschwerden führen. Einmal zu hoch gelegene hintere Gastroenteroanastomose und Offensein des Pylorus; das Umlegen von Fascie und Ligam. teres hält nicht auf die Dauer den Pylorus verschlossen.

Die Zähnelung ist nach den Untersuchungen der Chirurgen doch ein Ausdruck einer anatomischen Läsion.

David-Halle: Auf Grund unserer Erfahrungen in der Medizinischen Klinik in Halle können wir die Auffassung vollauf bestätigen, daß die Resektion des Pylorus die besten Dauererfolge ergibt. Zur Charakterisierung unseres operativen Materials möchte ich darauf hinweisen, daß wir erst dann zur Operation raten, wenn vielmonatliche interne Behandlung strengster Form eventl. mehrfach wiederholt keinen wesentlichen Erfolg gehabt hat. Bei Beurteilung der Beschwerden des operierten Magens hat sich mir die Untersuchung mit der Duodenalsonde seit Jahren sehr bewährt. Ich möchte die Aufmerksamkeit dabei auf ein Symptom lenken, das m. E. nicht genügend gewertet wird, es ist die lebhafte Antiperistaltik im Duodenum sowohl bei Fütterung per os, als bei Eingießungen durch die Sonde. Namentlich bei Beschwerden nach der Gastroenterostomie kann ich dieses Symptom als absolut pathognomisch bezeichnen. Es ermöglicht vielfach mit Sicherheit fortbestehende Beschwerden unklarer Art auf schlechtes Funktionieren der Gastroenterostomie, oft bedingt durch Adhäsionen, zu beziehen.

Orth-Landau (Pfalz): Die ausgezeichneten Referate Bergmann-Götze haben das röntgenologisch vollauf bestätigt, was die Mehrzahl der Chirurgen klinisch bereits festgestellt haben, nämlich, daß die Resektion beim Ulcus, die Erfolge der Gastroenterostomie übertrifft. Daß eine zu reichliche Wegnahme des Magens oder der Sturzmagen für den Operierten von unangenehmen oder gar schädlichen Folgen sei, kann ich ebensowenig, wie mein Vorredner bestätigen. Unter einer großen Anzahl von resezierten Patienten, die ich dauernd beobachtet habe und bei denen die Operation lange zurückliegt, ließ sich bei der Nachuntersuchung stets feststellen, daß sie sich körperlich wohl fühlten, an Gewicht zunahmen und röntgenologisch sich ein Magensack wieder ausgebildet hatte. Das sind bekannte Tatsachen. Trotzdem erscheint mir die Gastroplastik im Sinne von Schmieden von Bedeutung.

Auf einen Punkt möchte ich noch aufmerksam machen, nämlich auf die Muskelschwäche bzw. Muskeldegeneration der Magenwand. Sie trägt sieherlich mit schuld, wenn sowohl bei Billroth I oder bei der Gastroenterostomie der Magen sich schlecht entleert. Ich habe selbst bei einem Falle von Ulcus eine hochgradige Atrophie der Magenmuskulatur mikroskopisch festgestellt und führte die schlechte Entleerung in diesem Falle auf den Muskelschwund zurück. Er tritt um so mehr ein, je länger der Patient sein Ulcus hat. So erkläre ich mir auch den Fall von Herrn Götze, der bei Billroth I eine mangelnde Entleerung hatte. Naturlich kann es bei dieser End-zu-Endvereinigung auch zur Stenose kommen, doch ist dies bei guter Technik seltener. Auf diese pathologisch-anatomisch begründete und funktionell sich auswirkende Schädigung der Magenstruktur ist es auch zurückzuführen, daß bei der Gastroenterostomie Darminhalt in den Magen zurückfließt. Es übertrifft hier eben die Peristaltik des Darmes, die des atonischen Magens. Dies wird um so eher eintreten, wenn sich am Magen bereits ein Sack ausgebildet hat (Gastroptose).

Das Bedeutsame des heute Gehörten ist die Stellungsnahme der Internisten und Röntgenologen zur Resektion.

Haudek-Wien: Die Diagnose des Ulcus pepticum jejuni ist ungleich schwieriger als die des Ulcus ventriculi oder duodeni deshalb, weil ein beweisender morphologischer Befund nur selten sich bietet. Demonstration eines Bildes von Ulcus penetrans am zuführenden Schenkel einer Anastomose, drei Jahre nach Anlegung einer Gastroenterostomie beobachtet. Innerhalb eines palpablen Tumors, der die große Curvatur einbuchtet, sieht man eine kirschgroße Nische mit dreigeschichtetem Inhalt; der mediale Kontur des Baryumdepots ist unregelmäßig in eine Zacke auslaufend. Der Abfluß durch den abführenden Jejunumschenkel ist nicht behindert. Die Operation bestätigt den Röntgenbefund; es wurde eine Resektion vorgenommen (Clairmont) und eine neuerliche Anastomose angelegt.

Der Druckpunkt ist nur ein subjektives Symptom, und nur wenn er sehr ausgesprochen, eng umgrenzt und auf die Anastomosenstelle lokalisiert ist, verwendbar. — Größeren diagnostischen Wert besitzt der abnorm lang zurückbleibende Rest im Magen trotz Anastomose, der darauf schließen läßt, daß auch Magensekrete sich anstauen.

Noch schwieriger ist die Beurteilung des Röntgenbildes bei Magenbeschwerden, die nach Resektion auftreten. Einen eklatanten Befund demonstriert Haudek, und zwar einen Circulus vitiosus, der fünf Tage nach der Resektion des pylorischen Magenteils wegen Geschwür diagnostiziert wurde. Das Bild zeigt einen spärlichen Abfluß von Mageninhalt durch den abführenden Schenkel, hingegen prall gefüllt die zuführende Schlinge der Flexura duodenojejunalis und die Pars inferior duodeni. Bei der zweiten Operation wurde eine Braunsche Enteroanastomose angelegt.

Horwitz-Berlin stimmt Schütze bei, daß eine systematische Nachuntersuchung möglichst aller operierten Fälle dringend nötig sei. Eine solche macht H. zurzeit bei den 500 Fällen, die in der Bierschen Klinik in der Zeit von 1907—1921 operiert wurden. Aus den Beobachtungen hierbei bestätigt er die röntgenologischen Befunde bei Ulcus pepticum jejuni, wie sie Götze geschildert hat. Aber es fanden sich auch eine größere Anzahl von Fällen, mit dem klinischen Befund von Ulc. peptic., bei denen alle genannten Röntgensymptome bis auf die Ulcusnische an der Gastroenterostomiestelle vorhanden waren, wo sich aber bei der Laparotomie, auch nach Eröffnung des Magens und innere Abtastung kein Ulc. peptic. zu finden war. Manchmal fanden sich nur Verwachsungen, häufig aber gar nichts. Im ganzen sind zwei Fälle von Ulcus pepticum operiert worden, die primär in der Bierschen Klinik operiert waren, dagegen acht Fälle, die primär mit Gastroenterostomie in anderen Kliniken operiert waren. H. ist bemüht, auch jene Fälle ausfindig zu machen, die primär in der Bierschen Klinik operiert und später etwa wo anders wegen Ulcus pepticum operiert wurden. Aus den Beobachtungen muß die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die röntgenologischen Symptome auch bei vorhandenen klinischen Symptomen von Ulc. pepticum nicht mit Sicherheit zu verwerten sind.

Krecke-München.

v. Bergmann (Schlußwort).

---

3. H. Lossen, Oberarzt an der Röntgenabteilung des Hospitals zum Heiligen Geist zu Frankfurt a. M. (Vorstand: Priv.-Doz. Dr. F. M. Groedel-Frankfurt a. M. — Bad Nauheim): **Zur Röntgendiagnostik gutartiger Magengeschwülste.**

„Die gutartigen Geschwülste des Magens sowie die ganz selten tumorbildende Tuberkulose oder Lues sind so selten, daß sie praktisch nicht sehr ins Gewicht fallen“ (1).

Im Sommer dieses Jahres hatten wir Gelegenheit, einen dieser Fälle im Röntgenbilde zu diagnostizieren. Die Operation bestätigte unseren Befund.

Am 1. August 1921 wurde uns von einem praktischen Arzt der 52 Jahre alte Schlosser Karl E. mit der Diagnose „Verdacht auf Magencarcinom (?)“ zur Röntgenuntersuchung zugesandt. Der sehr heruntergekommene und elend aussehende Mann war damals 51 Jahre alt. Er klagte über Übelkeit, Brechreiz, Speichelfluß und Schmerzen unter den Rippenbogen. Die Beschwerden bestanden seit etwa einem Jahr und gingen mit völligem Appetitmangel einher. 20 Pfund habe er an Gewicht abgenommen und fühle sich matt und abgeschlagen. Im Jahre 1915 soll er sich einer Hämorrhoidenoperation unterzogen haben. Im Stuhl war Blut nachweisbar, nicht dagegen im ausgeheberten Mageninhalt.

Die am 5. August 1921 vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab folgenden Befund:

Direkt p. c.: Magen mit Pylorus etwas links verlagert, große Curvatur etwas unregelmäßig konturiert, in der Mitte der antralen Magenpartien nußgroße, ziemlich glattrandige Schattenaussparung (Fig. 1).

$^3/_4$ h. p. c.: starke Leerung, sonst gleicher Befund (Fig. 2).

7 h. p. c.: Colon bis über linke Flexur gefüllt; rechte Flexur mit Querdarm sehr tief. In den antralen Magenpartien noch immer Kontrastbreireste (Fig. 3).

24 h. p. c.: Magen jetzt leer, vom Darm nur noch Deszendenz und Ampulle gefüllt.

Nach Rücksprache mit dem inzwischen zugezogenen Chirurgen formulierten wir die **Röntgendiagnose** folgendermaßen:

In erster Linie spricht der Röntgenbefund für einen etwa nußgroßen Fremdkörper (z. B. Haargeschwulst) bzw. der Magenwand nicht aufsitzenden, also gestielten Tumor (Polyp) oder aber für einen **Tumor** der hinteren Magenwand.

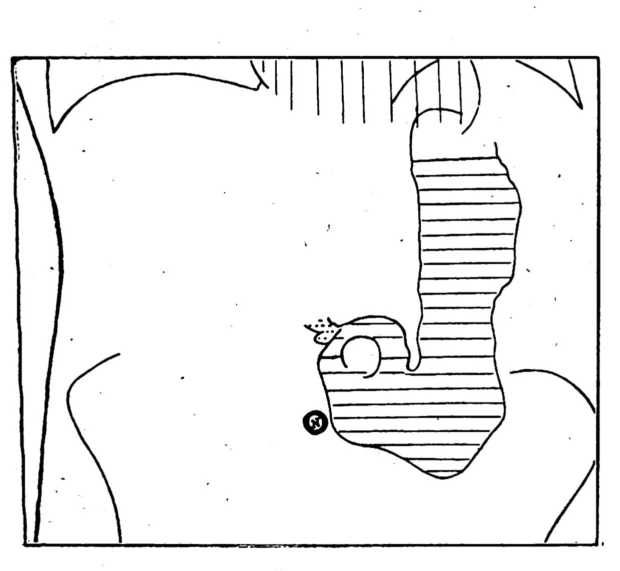


Fig. 1.
I. Untersuchung direkt post coenam. (N = Nabel.)

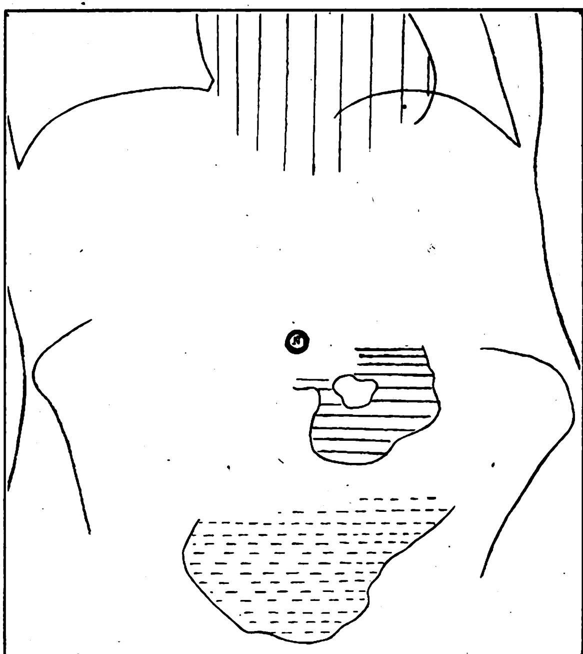


Fig. 2.
I. Untersuchung $^{3}/_{4}$ h. p. c.

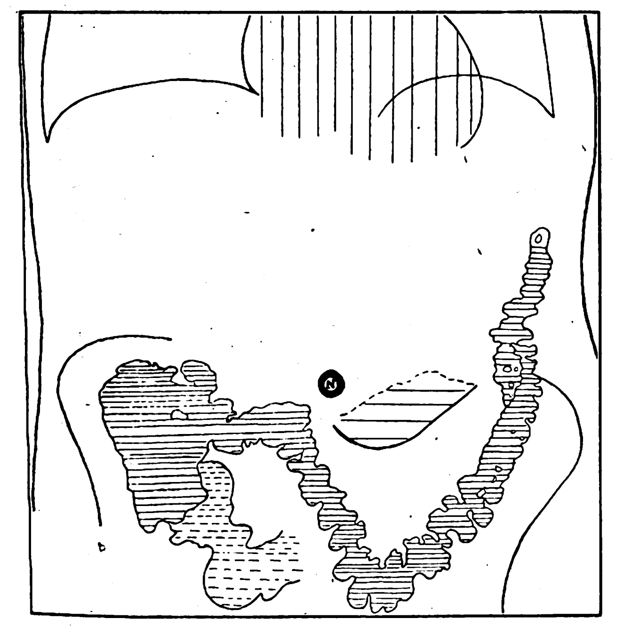


Fig. 3.
I. Untersuchung 7 h. p. c.

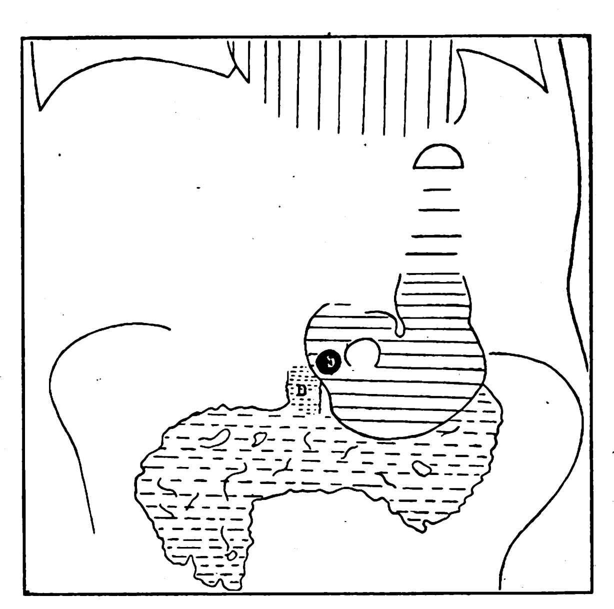


Fig. 4.
II. Untersuchung $1^{1}/_{2}$ h. p. c.

Zur Sicherung der Diagnose wurde die Röntgenuntersuchung einige Tage später (9. VIII. 21) wiederholt.

Direkt p. c.: Antrum kaum gefüllt.

$1^{1}/_{2}$ h. p. c.: Füllungsdefekt wieder an der gleichen Stelle und in der gleichen Art wie bei der ersten Untersuchung sichtbar (Fig. 4).

Röntgendiagnose: wie oben mit dem Zusatz: Bösartige Geschwulstbildung kommt nicht in Frage.

Die bald darauf vorgenommene Operation (Dr. Poth, Frankfurt a. M.) ergab ein kleinapfelgroßes Fibromyom, das der Hinterwand des Antrums breit aufsaß.

Die mikroskopische Untersuchung konnte den makroskopischen Befund bestätigen. An anderer Stelle will der Operateur auf Einzelheiten noch eingehen. Hier sei nur soviel gesagt, daß er die Geschwulst exstirpierte und den Magen durch dreireihige Naht schloß, nachdem der Magen an der Vorderwand eröffnet war und der makroskopische Befund die absolute Gutartigkeit der Geschwulst ergab. Eine Resektion oder Gastroenterostomie erübrigte sich vollkommen.

Im weiteren Verlauf erholte sich der Patient sehr gut, er sieht heute blühend aus und hat über 26 Pfund zugenommen. Seine frühere Beschäftigung als Schlosser kann er unbeschränkt ausüben.

Es kann nach dem Operationsergebnis und auch nach dem weiteren Verlauf des Falles keinem Zweifel unterliegen, daß die Röntgendiagnose das Richtige getroffen hatte, und zwar im Gegensatz zu den Ergebnissen der klinischen Gedankengänge.

Groedel (2) führt in seinem Atlas (S. 589) aus: „Gutartige Tumoren des Magens sind sehr selten; wir können daher keine Röntgensymptome für sie aufstellen. Im großen und ganzen gilt das für maligne Neubildungen Gefundene teilweise auch für sie. Wir können an eine benigne Magengeschwulst denken, wenn wir die für den Medullarkrebs aufgeführten ‚Carcinomsymptome, finden, die Diagnose einer malignen Geschwulst jedoch durch den übrigen klinischen Befund nicht gestützt wird."

Wie gesagt, sprach rein klinisch die starke Abmagerung in etwa für das Vorhandensein eines Carcinoms, zumal der Patient sich in entsprechendem Alter befand. Wir wollen hier nicht zur Diskussion stellen, wie weit dem positiven Blutbefund im Stuhl des Patienten ein Wert beizumessen gewesen ist. Nicht etwa, weil wir den radikalen Standpunkt Peipers (3) von der Wertlosigkeit des okkulten Blutbefundes absolut teilen, sondern im Hinblick auf die 1915 vorgenommene Hämorrhoidaloperation ist bei unserem Falle daran zu denken, daß innere hochsitzende Hämorrhoiden zu Blutabgang auch weiterhin Anlaß gegeben haben können..

Röntgenologisch wies der Füllungsdefekt beim ersten Zusehen auf einen Defekt der Magenwand hin. Die Form dieses beträchtlichen Füllungsdefektes war jedoch nicht die bei pylorusnahem Sitze gewohnte unregelmäßige und zackige krebsige Aussparung mit Verlust mindestens einer der beiden Kurvaturkonturen. Der Füllungsdefekt machte vielmehr den Eindruck eines ausgestanzten, also glattrandigen Zweimarkstück großen Loches. Kam noch der Wechsel der Füllung auf den verschiedenen Platten hinzu, der bald die eine, bald die andere Hälfte des Antrums mehr oder weniger stark erkennen ließ, immer aber wieder einen Teil des Schattendefektes als kürzer oder längeren glatten Kreisbogen darbot, was für einen Fremdkörper mit relativ glatter Oberfläche sprechen mußte.

Bei der ersten Untersuchung war die Motilität nach anfänglich starker Leerung etwas verlangsamt, und zwar trotz regelrechter peristolischer Funktion des siphonförmigen Magens, der nicht nennenswert verlagert war. Bedenken wir dann, daß ein Carcinom, das im Röntgenbild in über Nußgröße erscheint, doch einen beträchtlichen Defekt in der Magenwand zur anatomischen Voraussetzung haben müßte, und daß in vorliegendem Falle dieser schwere Muskeldefekt sogar nahe am Pylorus gesessen hätte, so würde eine ausgesprochene motorische Insuffizienz zu erwarten gewesen sein. Es hätte also wohl anfangs der normotonische Magen mit dem Füllungsdefekt erscheinen können, bald aber wäre Widerstandsperistaltik aufgetreten und schließlich mußte sich das Bild des erschlafften dilatierten Magens bieten.

In unserem Fall sahen wir von alldem nichts; es handelte sich offenbar um Retention von geringen Magenrestbeständen in den Spalten zwischen Fremdkörper und Magenwand. Und so konnten wir uns nicht zur Diagnose: Carcinom des Magens verstehen.

Was kam nunmehr weiter differential-diagnostisch in Frage? Die spärlichen Untersuchungen über Haargeschwülste hat Burchard (4) seinerzeit zusammengefaßt. Danach weist der Füllungsdefekt mehr ein streifiges, fleckiges, gesprenkeltes, wabenförmiges Aussehen auf, was sich leicht durch die Art erkennen läßt, wie sich die Kontrastmahlzeit zwischen Magenwand und Bezoar je nach der Oberfläche des letzteren ungleichmäßig verteilt und so die geschilderten Schattendifferenzen hervorbringt. Davon konnten wir in unserem Falle nichts beobachten. Somit blieb — ein extraventrikulärer Tumor kam wohl kaum in Frage — wohl nur noch eine der sogenannten gutartigen Magengeschwülste übrig.

E. Kaufmann (5) zählt deren drei auf: 1. die „häufigen" sogenannten Schleimhautpolypen, 2. das „seltene" Papylom und 3. das „sehr seltene" Fibrom. Um welche dieser drei Arten von benignen Gewächsen es sich handeln kann, das zu entscheiden, liegt nicht in des Röntgenologen Macht. Wir neigten dazu, einen gestielten Polypen anzunehmen.

Ein im Magenlumen sitzender gestielter Tumor muß, je nach seiner Größe, einen Schattendefekt in der Magensilhouette hervorrufen, denn er verdrängt, entsprechend seiner Ausdehnung, die Kontrastbreimenge, so daß ein erheblicher Unterschied für die Strahlendurchlässigkeit im Bereich seines Sitzes und dem übrigen Magen entsteht.

Durch einen hin und her pendelnden Polypen wird auch der Wechsel in der Motilität des Magens

bei den verschiedenen Aufnahmen erklärt. Einmal lag er mehr dem Pylorus zu, diesen zeitweise wohl leicht verschließend und daher die Verzögerung in der Ausstreibungszeit bedingend, das andre Mal ballotierte er bald da, bald dorthin, wohl allein schon durch das Muskelspiel der antralen Magenpartien hin und her geworfen, ein Bild, dem des Fremdkörpers zum Verwechseln ähnlich. —

Wir hatten die Mitteilung dieses Falles zurückgestellt, da er in der jüngsten Auflage des Atlas von Groedel (2) aus drucktechnischen Gründen nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Eine Publikation Gassmanns (6) aus dem Institut Emmo Schlesingers: „Zur Röntgendiagnostik des Magenpolypen" veranlaßte uns jedoch, auch unsererseits einen ähnlichen Beitrag zu liefern, aus dem hervorgeht, daß wir unabhängig von Gassmann eine ebensolche Beobachtung machen konnten, die sich nur dadurch unterscheidet, daß es sich bei uns nicht um einen der sehr häufigen Schleimhautpolypen, sondern um den auch pathologisch-anatomisch „sehr seltenen" Fall von größerem Fibromyom handelt.

Nicht unerwähnt soll schließlich bleiben, daß die hiesige Ortskrankenkasse an uns eine Rückfrage stellte, wieso wir dazu kämen, eine so große Anzahl von Aufnahmen, noch dazu auf großem 40 × 50 Format zu machen. Sie könne lediglich für die Kosten einer Aufnahme und einer Durchleuchtung aufkommen. Wir wollen gerne mitteilen, daß die Ortskrankenkasse Frankfurt a. M. uns sonst niemals Schwierigkeiten gemacht hat, auch wenn wir den erlaubten Höchstbedarf um etwas überschritten haben. In unserem Antwortschreiben konnten wir darauf hinweisen, daß uns die einwandfreie Diagnose dieses Falles nur durch eine Reihe von Aufnahmen und durch Wiederholung der Untersuchung gelang und wie wichtig es doch für Patient, Arzt und Kasse gewesen ist, auf diese Weise erhärten zu können, daß es sich bei dem Patienten um ein gutartiges Leiden gehandelt hat, die geeignete Operation herbeizuführen und so die Arbeitsfähigkeit des Patienten wieder restlos herzustellen[1]).

Literaturangabe.

1. Payr-Hohlbaum: „Die Geschwülste des Magens als Gegenstand chirurgischer Behandlung." In Kraus-Brugsch: Spezielle Pathol. u. Therapie inn. Krankh., Bd. V, S. 1263.
2. Groedel, F. M.: Grundriß und Atlas der Diagnostik in d. inn. Med. u. den Grenzgebieten. 3. vollk. umgearb. u. wesentl. erweit. Aufl. J. F. Lehmanns med. Atlanten. Bd. VII, München 1921.
3. Peiper: Untersuchungen zur okkulten Blutungsfrage. Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 33, H. 1/2, S. 197.
4. Burchard, A.: Bezoare in der alten und in der modernen Medizin. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 22. Bd., S. 321.
5. Kaufmann, Ed.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. 6. neue u. verm. Aufl., I. Bd., S. 442, G. Reimer, Berlin 1911.
6. Gassmann, Fr.: Zur Röntgendiagnose des Magenpolypen. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XXVIII, H. 3/4, S. 226.

Aussprache zu Vortrag 3.

Jüngling-Tübingen weist darauf hin, daß in der Tübinger chirurgischen Klinik ein ganz analoger Fall von Fibrom im präpylorischen Teil beobachtet und von Perthes operiert worden ist. Die runde, zentrale Aufhellung im Magenschatten wurde von Perthes als typisches Symptom des gutartigen Magentumors gedeutet.

Fritz Porges-Prag: Ich zeige hier das Röntgenbild eines Magentumors, welcher in der Pars media sitzt und sich von den Bildern der Carcinome wesentlich unterscheidet. Die klinischen Symptome bestanden in immer wiederkehrenden Blutungen sowie in zeitweisen Fiebersteigerungen. Die Operation ergab ein ung. zitronengroßes Fibrom, welches von der kleinen Kurvatur ausging.

---

[1]) Während der Korrektur wird folgender einschlägige Fall bekannt:

Lieblein demonstriert im Verein deutscher Ärzte zu Prag am 11. XI. 21 ein Fibrom des Magens. Bei 59jährigem Patienten wiederholt Darmblutungen, zuletzt immer okkultes Blut im Stuhl. Im Magensaft keine freie Magensäure, Gesamtazidität 7. Röntgen: Kreisrunde, scharfe Aussparung des Wismutschattens in der Magenmitte, die ganze Breite des Magens einnehmend bei Erhaltensein der Konturen der kleinen und großen Kurvatur des Magens. Wahrscheinlichkeitsdiagnose eines gutartigen Magentumors. Die Operation bestätigt die Diagnose; es fand sich ein zellreiches Fibrom, wahrscheinlich von dem Bindegewebe der inneren Muskelschichten ausgehend, von Schleimhaut allseits überzogen, mit landkartenartigem Geschwür am unteren Ende der Geschwulst. (Bericht in D. m. W. 1921, Nr. 52, S. 1602.)



4. Paul Krause und Kurt Käding-Bonn: **Das Baryum sulfuricum in der Röntgenologie, mit Kritik der Vergiftungsfälle nach Anwendung des Baryumsulfats bei Magen-Darmuntersuchungen.**

Im vergangenen Jahre berichteten Aust und Kron über einen Fall von Vergiftung nach Verwendung des Baryumsulfats bei einer röntgenologischen Magen-Darmuntersuchung und warnten gleichzeitig auch vor dem Gebrauch von reinem Baryumsulfat, da dadurch auch sicher eine Reihe von Vergiftungen vorgekommen, jedoch nicht veröffentlicht worden seien. Wegen der großen Anwendung des Baryumsulfats zur Röntgendiagnostik und weil das Baryum sulfuricum purissimum von der medizinischen Poliklinik Bonn in die Röntgenologie zur Magen-Darmuntersuchung eingeführt worden ist, sahen wir uns veranlaßt, eine Umfrage bei einer Anzahl großer Röntgen-Institute zu veranstalten, um die Gewißheit zu erhalten, ob tatsächlich Baryumsulfat-Vergiftungen eine häufigere Erscheinung bei Magen-Darmuntersuchungen wären. Wir haben auf diese Anfrage hin 31 Antworten erhalten, in denen über ca. 130000 Fälle berichtet wird, wobei Baryumsulfat angewandt wurde. Wir gebrauchen die Bezeichnung Baryumsulfat der Kürze halber und verstehen darunter das gereinigte Baryumsulfat oder Präparate, die gereinigtes Baryumsulfat als Kontrastmittel enthalten, wie Baradiol, Barypural, Citobaryum und Eubaryt. Nicht eingehen wollen wir auf die einzelnen Präparate, da es uns nicht darauf ankommt, eventuelle kleine Vor- oder Nachteile der einzelnen Baryumsulfatpräparate zu beleuchten, sondern lediglich festzustellen, daß die Verwendung des reinen Baryumsulfats in der Röntgenologie ungefährlich ist und darauf auch seine weite Verbreitung nicht nur im In-, sondern auch im Auslande beruht. Ebensowenig sollen Vergleiche gezogen werden mit andern in der Röntgenologie gebrauchten Kontrastmitteln. Hervorheben möchten wir nur, daß das Baryumsulfat von diesen das billigste ist und in genügender Konzentration ebensogute Kontraste liefert.

Zunächst sollen einige Worte über die Anwendung des Baryumsulfats gesagt, sodann kurz über die nach Verwendung des Baryumsulfats bekannten Vergiftungsfälle berichtet werden. Wegen der relativ häufigen Vergiftung mit Wismutpräparaten und vor allen Dingen der Billigkeit halber verdrängte das Baryumsulfat schon bald nach seiner Einführung in die Magen-Darmdiagnostik die Wismutpräparate fast vollständig. Da das Baryumsulfat fast unlöslich ist — es löst sich ein Teil Baryumsulfat erst in 430000 Teilen Wasser — so mußte eine Mischung gefunden werden, wie das Baryumsulfat am besten suspendiert wird, ohne infolge seines hohen spezifischen Gewichts zu sedimentieren. Am wenigsten sedimentiert zweifellos das Citobaryum infolge der guten Bindung der Baryumsulfatpartikel an das Paraffin. Jedoch ist die Sedimentierung des Baryumsulfats bei Herstellung einer geeigneten Bindung auch nur sehr gering. Als solche Mahlzeit hat sich uns die von Groedel angegebene Zusammensetzung sehr gut bewährt und wir glauben auch, daß sie in der Form am meisten verwandt wird. Man nimmt 150 g Baryumsulfat, 20 g Mondamin, 15 g Kakao und 10 g Zucker auf 400 cbcm Wasser. Wichtig ist hierbei, daß die Mahlzeit warm genommen wird, weil die Konsistenz beim Erkalten etwas zu fest wird und die Suppe dann nicht mehr so gut getrunken werden kann. Die Befürchtung Bauermeisters, daß man beim Gebrauch von Baryumsulfatmahlzeiten nach 20 Minuten nicht mehr entscheiden könne, ob die sich bildende Flüssigkeitsschicht oberhalb des Kontrastschattens abgeschiedenes Wasser infolge von Sedimentierung oder Magensaftschicht sei, haben wir nicht bestätigen können. Wir glauben auch nicht, daß diese Gefahr in Wirklichkeit sehr groß ist, da durch die ständige Bewegung des Magens und die Entleerung desselben der Kontrastbrei immer wieder durcheinander gemengt wird und dadurch schon ein Sedimentieren verhindert wird. Wäre die Sedimentierung im Magen tatsächlich eine so häufige Erscheinung, so würde das Baryumsulfat wahrscheinlich nicht so viel angewandt werden, wie es der Fall ist und auch aus der Tabelle hervorgeht. Wenn die Baryumsulfatmahlzeit auch etwas billiger ist als die Citobaryummahlzeit, so würde man doch wegen dieses geringen Preisunterschiedes die Baryumsulfatmahlzeit einer exakten Untersuchung halber aufgegeben haben. Die etwas längere Dauer der Zubereitung der Baryumsulfatmahlzeit fällt auch nicht als Nachteil ins Gewicht, da der Arzt sich während dieser Zeit gut adaptieren kann. Einen Punkt möchten wir noch streifen: Die Beeinträchtigung der Entleerungszeit bei Baryumsulfat- und Citobaryummahlzeit. Wenn auch Groedel durch seine Untersuchungen festgestellt hat, daß die Kontrastmittel selbst keinen Einfluß auf die Funktion des Magens ausüben, so geben doch eine Reihe von Autoren bei Citobaryum eine etwas beschleunigte Entleerungszeit an. Wir glauben, dieselbe darauf zurückführen zu können, daß das im Citobaryum enthaltene Paraffin einen leichten Reiz auf die Peristaltik ausübt und dadurch vielleicht eine etwas beschleunigte Austreibung zustande kommt. Was den Geschmack der Baryumsulfatmahlzeit angeht, so sind in der medizinischen Poliklinik Bonn auch eine Reihe von Untersuchungen angestellt worden mit den verschiedensten Suspensionsmitteln, mit und ohne Geschmackskorrigentien. Es hat sich dabei herausgestellt, daß bei Zusatz von Zucker und Kakao von einem

eigentlichen Widerwillen der Kranken nicht die Rede sein kann. Vogt erwähnt in seinen Untersuchungen über den Magen-Darmkanal Neugeborener, daß Citobaryum- und Baryumsulfatmilch sogar von den Kleinsten gerne getrunken wurde. Bei Baryumsulfatklysmen ist natürlich der Zusatz von Geschmackskorrigentien überflüssig. Als gute Zusammensetzung hat sich bewährt: 300 g Baryumsulfat, 200 g Bolus alba auf 1000 g Wasser.

Zur röntgenologischen Darstellung der Harnröhre ist das Baryumsulfat erst in jüngster Zeit von Kurtzahn herangezogen worden, vor allen Dingen bei sogenannten alten falschen Gängen. Das Baryumsulfat wurde hier in einer Aufschwemmung 1 : 3 benutzt und gab sehr gute Bilder. Er empfiehlt es vor allem bei veralteten Harnröhrenerkrankungen, besonders zur Darstellung des vorderen Abschnittes. Indirekt glaubte er es auch verwerten zu können zur Lokalisierung von Erkrankungen in den hinteren Abschnitten der Harnröhre, wenn nämlich der vordere Abschnitt ein normales Bild zeigt.

Schon bald nach der Einführung des Baryumsulfats in die Magen-Darmdiagnostik empfahl Hoffmann-Coblenz das Baryumsulfat als Abdeckmittel bei Hautbestrahlungen in der Umgebung der zu bestrahlenden Partien. Er hatte mit Sabouraudtabletten Vergleichsmessungen angestellt und dabei gefunden, daß die mit einer 5 mm dicken Wismut- und Baryumpaste bedeckten Tabletten einen gleichen Effekt zeigten: In beiden Fällen blieben die Tabletten ungefärbt. Ob die Baryumsulfatpaste als Abdeckmittel in der Dermatologie weitere Anwendung gefunden hat, ist uns nicht bekannt. Jedenfalls ist dieses Verfahren sauber und hygienisch, da sich das Baryumsulfat leicht wieder entfernen läßt.

Auf demselben Prinzip beruhend ist der von Lorey in die Tat umgesetzte Gedanke, die Verarbeitung von Baryumsulfat zu Röntgenschutzwänden. Bei der immer größer werdenden Intensität der Röntgenstrahlen, vor allem beim Gebrauch der Elektronenröhren, ist ein sicherer Schutz der Umgebung gegen die Röntgenstrahlen, und zwar in größerem Maße als es bisher der Fall war, unbedingt erforderlich. Wie sich diese Baryumsulfatziegel und -wände bewähren werden, ist noch erst abzuwarten. Von bautechnischer Seite wurde uns mitgeteilt, daß das hohe Gewicht der Baryumsulfatwände sehr zu denken gibt. An der medizinischen Universitätspoliklinik Bonn sind von Beaucamp seit fast einem Jahre ebenfalls Versuche zur Herstellung eines Baryumsulfatzements im Gange, die noch nicht abgeschlossen sind.

Auf einem für die Röntgenologie ganz neuen Gebiete, nämlich der Daktyloskopie haben wir das Baryumsulfat in Form einer Salbe verwandt. Rotbarth ist im vorigen Jahre auf den Gedanken gekommen, die Fingerlinien röntgenographisch darzustellen, wobei sich gleichzeitig die Gelegenheit bietet, die Länge der ersten und zweiten Phalangen als geeigneten Maßstab für die Registrierung zu verwerten. Diese beiden Glieder weisen nur geringe Schwankungen auf, so daß auf Grund einer Registrierung nach der Länge der Endphalangen die Registerzahl bedeutend verringert wird, woraus sich eine erhebliche Vereinfachung ergibt. Die Fingerlinien werden nach Einreiben der Beugeseite des Fingers röntgenographisch sehr gut zur Darstellung gebracht. Rotbarth verwandte hierzu eine 50% Bleisalbe. Da bei ständiger Verwendung von Bleisalbe jedoch die Gefahr einer Bleivergiftung für den damit beschäftigten Beamten besteht, so machten wir in der mediz. Poliklinik Versuche mit Baryumsulfatsalbe. Nach mehrfacher Umänderung der Zusammensetzung und der Salbengrundlage fand Crux in der Poliklinik als günstigste Verarbeitung 40 g Baryumsulfat in 10 g Paraffinum liquid. und 5 g Oleum olivarum. Die Aufnahmen mit dieser Salbe, die sich sehr gut einreiben läßt, ergaben ebenso gute, wenn nicht bessere Bilder, als mit der Bleisalbe. Man gebraucht dabei so wenig Salbe, daß der Preis für die Aufnahme eines Fingers ungefähr auf 1 Pfennig zu stehen kommt. In ähnlicher Zusammensetzung, jedoch mit weniger Baryumsulfat dürfte diese auch geeignet sein, die Becksche Wismutpaste zur Darstellung von Fisteln zu ersetzen.

Nachdem wir so einen kurzen Überblick über die Anwendung des Baryumsulfates in der Röntgenologie gegeben haben, möchten wir nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß Galambos kürzlich über die Anwendung des Baryumsulfats von Magen- und Darmgeschwüren mit günstigem Erfolge berichtet hat. Das Baryumsulfat stellt wegen seiner schweren Löslichkeit kein Heilmittel, sondern lediglich ein Protektivmittel dar und begünstigt dadurch die Ausheilung von Geschwüren. Er empfiehlt es weiter bei Dysenterie, Paratyphus, Enteritiden und Proktididen. Selbstverständlich ist hierzu nur reines Baryumsulfat zu verwenden.

Die Forderung der absoluten Reinheit wurde schon gleich bei der Einführung des Baryumsulfats in die Röntgenologie von Krause gestellt und ebenso von sämtlichen anderen Autoren, die das Baryumsulfat anwandten. Obwohl diese Tatsache allgemein bekannt war, sind doch Vergiftungen vorgekommen, und zwar lediglich durch Versehen, sei es durch Fahrlässigkeit des das Baryumsulfat zu innerlichem Gebrauch abgebenden Apothekers oder durch ein Versehen von seiten des Arztes oder der Schwester. Auf Grund der ersten veröffentlichten Vergiftungsfälle mit Baryumsulfat veranlaßte Krause den Apotheker Peyer, das Baryumsulfat auf seine Reinheit zu untersuchen. Dieser bezog Baryumsulfat aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands und stellte dann, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, folgendes fest: In 13 von 26 Proben war das Baryumsulfat verunreinigt, was zum großen Teil allein schon aus der Form und Farbe des Pulvers hervorging, das in einigen Fällen grob gekörnt und teils gelblich war. Das

Baryumsulfat ist in reinem Zustande ein weißes, feines Pulver. Die Verunreinigungen bestehen meistens aus Baryumchlorid und Baryumkarbonat. Das Baryumkarbonat selbst ist nicht giftig, durch die Einwirkung der Salzsäure des Magens wird es jedoch zersetzt und in Baryumchlorid umgewandelt, das schon in Dosen von 0,2 g tödlich wirkt. In den ersten Freiburger Vergiftungsfällen war versehentlich Baryumsulfurosum gegeben worden, in den Prager Fällen war das Baryumsulfat zu $^{3}/_{5}$ mit Baryumkarbonat verunreinigt, in Augsburg war statt Baryumsulfat Baryumkarbonat verabfolgt worden. Kron berichtete über einen Fall, wo 24 Stunden nach Verabreichung der Baryumsulfatmahlzeit Vergiftungserscheinungen auftraten. Die Sektion ergab einen Status thymo-lymphaticus, das im Darm noch gefundene Baryumsulfat war völlig rein und unzersetzt. In den Fällen von Aust und Kron war über $10^{0}/_{0}$ Baryumkarbonat in dem Pulver enthalten.

Bei den Vergiftungsfällen hat es sich also niemals um das reine Baryumsulfat gehandelt.

Nach mehrmaligen Eingaben an das Ministerium hat Krause es endlich erreicht, daß das Baryumsulfat in das neue Arzneibuch aufgenommen wird, und zwar wird es, wie das Ministerium mitteilte, unter dem Namen „chemisch reines Baryumsulfat" geführt werden. Hiernach kann das Baryumsulfat mit gutem Gewissen weiter angewandt werden, die Wahrscheinlichkeit einer Vergiftung mit Baryumsulfat in Deutschland ist damit gleich Null zu setzen. Hauptsache wird jedoch auch ferner bleiben, daß reines Baryumsulfat verlangt wird und daß irreführende Abkürzungen wie Bar. sulf. oder Baryt vermieden werden. Ist nicht einwandfreies Baryumsulfat zur Hand, so kann man sich leicht von der Reinheit desselben durch folgende Probe überzeugen: man schüttelt Baryumsulfat in heißem Wasser aus, filtriert nach 10 Minuten, in dem Filtrat darf sich kein Niederschlag finden. Am besten wird man jedoch tun, das Baryumsulfat direkt von der Firma Merck zu beziehen.

Aussprache zu Vortrag 4.

Kaestle-München: Das Baryumsulfat wurde von mir als erstem als Kontrastmittel für die Röntgenologie des Magen-Darmkanals untersucht und angewandt neben einer großen Anzahl anderer in Betracht kommender chemischer Körper, darunter auch das in Holland heute vielfach angewandte Schwefelquecksilber, der Zinnober.

Die Veröffentlichung dieser Untersuchungen erfolgte bereits im Jahre 1908; weitere Arbeiten folgten. Ich habe damals das Baryumsulfat hinter den besseren Kontrastmitteln, den geglühten Oxyden der seltenen Erden, des Zirkon- und Thoroxyds zurückgestellt, die beide von mir in die Röntgenologie eingeführt worden waren. Grund für die Zurückstellung des Baryumsulfates waren — neben anderem — wesentlich die Verunreinigungen damals käuflicher Präparate mit den sehr giftigen löslichen Baryumsalzen.

Die Reinigung des Baryumsulfates von löslichen Salzen, aus denen es durch Fällung dargestellt wurde, war nicht einfach und häufig unzuverlässig, wie mir Laboratoriumsversuche ergeben hatten. Die Möglichkeit einer teilweisen Zerlegung im menschlichen Körper ließ sich nicht ausschließen, die Unmöglichkeit einer Zersetzung unter allen Umständen sich nicht beweisen.

Wir hatten damals — im Besitz des absolut ungiftigen und zuverlässigen reinen Zirkonoxyds — keinen Grund, eventl. Gefahren einer Baryumvergiftung auf uns zu nehmen. Die Verhältnisse haben sich geändert. Wir haben heute — als Folge unserer unglücklichen ökonomischen Gesamtlage — kein Zirkonoxyd; hoffen allerdings es wieder zu annehmbarem Preise zu bekommen.

Will man Baryumsulfat in der Magen-Darmröntgenologie verwenden, dann muß auf denkbarste Reinheit des Präparates, auf zuverlässiges Freisein von löslichen Baryumsalzen geachtet werden; lösliche Baryumsalze sind schwere Gifte. Wir besitzen heute z. B. das zuverlässig reine Baryum sulf. purrisimum für Röntgenzwecke.

Bei der Schwere aller kontrastbildenden chemischen Körper sind gute Emulgentien zur Herstellung der trinkbar flüssigen, nicht sedimentierenden Kontrastmittelgemische in der Magen-Darmröntgenologie nötig. Neben den bekannten Breien haben sich mir Gemische bestimmter Mucilaginosa — bei denkbar einfacher Herstellung der Gemische — bewährt.

Käding (Schlußwort): Es sind in der med. Poliklinik-Bonn auch die verschiedensten Suspensionsmittel wie Milch, Griesbrei, Kartoffelbrei, Brot, Haferflocken, Tragacanth usw. ausprobiert worden. Am besten hat sich jedoch die von Groedel angegebene Baryumsulfatmahlzeit bewährt. Wie weit Herrn Kaestle das Verdienst zukommt, das Baryumsulfat in die Magen-Darmdiagnostik eingeführt zu haben, will ich nicht entscheiden. Jedenfalls hat er in der Münchener Med. Wochenschrift 1908 ungefähr folgendes geschrieben: Daß das Baryumsulfat für Magenuntersuchungen ungeeignet ist, brauche ich nicht weiter auszuführen.



5. Josef Palugyay (II. chir. Klinik in Wien): **Die Diagnose des beginnenden Kardiakarzinoms mittels Durchleuchtung in Beckenhochlagerung und über die Röntgenologie der Kardia überhaupt.**

Ich erlaube mir, Ihnen aus der Wiener Schule eine neue von mir gefundene Möglichkeit der Darstellung der Kardiafunktion, sowie deren Ergebnisse und praktische Anwendung vorzustellen, über die ich seinerzeit eine vorläufige Mitteilung in der Gesellschaft der Ärzte in Wien gemacht und dann in Pflügers Archiv für Anatomie und Physiologie festgelegt habe.

Wie bekannt, wurde von den ersten eingehenden Studien von Holzknecht und Kaufmann über die Bewegungen des Pylorus angefangen in rascher Folge das funktionelle Verhalten des Magens erforscht. Spärlicher sind die Ergebnisse, welche die Erforschung der Speiseröhrenfunktion zeitigte. Besonders der subdiaphragmale Abschnitt der Speiseröhre ist bis heute in der Röntgenologie stiefmütterlich behandelt worden. Daß diese Tatsache zum Teil auf die Unzugänglichkeit der bisherigen Untersuchungsmethoden zurückzuführen ist, erfährt ihren Beweis dadurch, daß immer wieder neue Methoden angegeben werden, welche eine bessere Darstellung des subdiaphragmalen Ösophagusanteiles zum Ziele haben. In gleicher Weise, wie der unterste Abschnitt der Speiseröhre bei Anwendung der gebräuchlichen Untersuchungsanordnung schwer darstellbar ist, bietet auch die Untersuchung des kardialen Magenanteiles, bei der Untersuchung in vertikaler Stellung und bei der Horizontallage des Patienten, bei Anwendung von Kontrastmitteln, keinen ergiebigen Aufschluß über die Form und Funktion dieses Magenabschnittes.

Zur besseren Darstellung des Magenfundus hat Strauß die Untersuchung des Patienten in Beckenhochlagerung empfohlen.

Trotzdem entgingen bisher noch eine Reihe von anatomischen und physiologischen Einzelheiten im Bereiche der oben genannten Gebiete der radiologischen Beobachtung.

So konnte insbesonders der Vorgang des Speisendurchtrittes durch die Kardia nicht genau festgestellt werden und unsere Kenntnisse über das normale funktionelle Verhalten der Kardia erreichen lange nicht diejenigen, welche uns über den Mechanismus des Pylorus zur Verfügung stehen. Dabei bildet heute die Beobachtung der Pylorusfunktion einen unentbehrlichen Faktor bei der Beurteilung von pathologischen Veränderungen des Magens.

Auf Anregung Professors Heyrovskys habe ich nun die von Strauß zur Darstellung des cranialen Magenabschnittes angegebene Beckenhochlagerung des Patienten zu dem Zwecke angewendet, um die Kardia selbst und ihre Funktion zur Darstellung zu bringen.

Dabei bin ich von folgenden Erwägungen ausgegangen:

Die Kardia kann bei den bisher angewandten Körperstellungen nicht zur Darstellung kommen. Bei der Kontrastmitteluntersuchung im Stehen ist zwar der ösophageale Kontur der Kardia im Bereiche der hellen Magenblase als Kontur der Kontrastsilhouette des untersten Ösophagusabschnittes zu sehen, doch sinkt die schattengebende Kontrastmasse beim Durchtritt durch die Kardia bis in den untersten Fundusanteil, wodurch der ventrikuläre (kaudale) Kontur der Kardia nicht zur Darstellung kommt.

In Horizontallage wieder, einerlei ob der Patient am Rücken oder am Bauche liegt, wird die Kardia bei Anwendung von Kontrastmasse aus dem Grunde nicht sichtbar sein, nachdem dieselbe von kontrastgefüllten Funduspartien verdeckt wird, weil die Einmündungsstelle der Speiseröhre und somit auch die Kardia nicht am rechten Kontur des Magens, sondern mehr nach vorne zu liegt, andererseits kaudal vom kranialen Magenpol.

Die Kardia ist daher erst dann zur Darstellung zu bringen, wenn sie aus der Überdeckung des gefüllten Fundusschattens gebracht wird, und dies läßt sich eben durch die Beckenhochlagerung des Patienten erzielen (Abb. 1).

Abb. 1.
Speiseröhre — Kardia u. Magen in der Beckenhochlage. Schirmpause.

Zum besseren Verständnisse möchte ich die Verhältnisse an der Hand der beiden schematischen Skizzen erläutern (Abb. 2):

Wenn wir uns den auf dem Rücken liegenden Menschen in seitlicher Ansicht vorstellen, so erhalten wir das auf den beiden Tafeln a u. b grobschematisch dargestellte Bild. Wobei M den Magen und O den Ösophagus darstellt. Z den Zentralstrahl, welcher auf die Kardia gerichtet ist. Bei der auf der ersten Tafel a dargestellten horizontalen Rückenlage des Körpers wird das von der Antikathode (AK) kommende

Strahlenbündel den Körper von hinten nach vorne durchquerend, den Fundus und die Speiseröhre beziehungsweise die Kardia so treffen, daß der Schatten des Ösophagus auf dem Durchleuchtungsschirm (D-Dl) vom Schatten des Magenfundus überdeckt wird. O fällt in die Fläche M. Wenn nun der Körper in die auf der zweiten Tafel b dargestellte Beckenhochlagerung gebracht wird, so daß der Körper mit der Horizontalen einen Winkel von 45 Grad bildet, dann wird bei gleichem Strahlengang, wie auf der Tafel a, der Schatten des Ösophagus und der Kardia außerhalb des Schattens des Magenfundus zu liegen kommen.

Ein weiteres Moment, welches die Beobachtung der Kardia und insbesonders ihres funktionellen Verhaltens in der Beckenhochlage begünstigt, ist der Umstand, daß die Passage der Kontrastmasse durch den Ösophagus und die Kardia gegenüber derselben im Stehen in einem stark verlangsamten Tempo erfolgt.

An Hand von zahlreichen Beobachtungen an gesunden Individuen beiderlei Geschlechtes und verschiedenen Alters konnte ich folgende Befunde erheben:

Der Kontrastbrei braucht in der Beckenhochlage ungefähr siebenmal länger zur Durchwanderung der Speiseröhre als im Stehen. An der Kardia angelangt, verweilt der Kontrastbrei ebenfalls wesentlich länger als in Vertikalstellung, bevor er in den Magen gelangt.

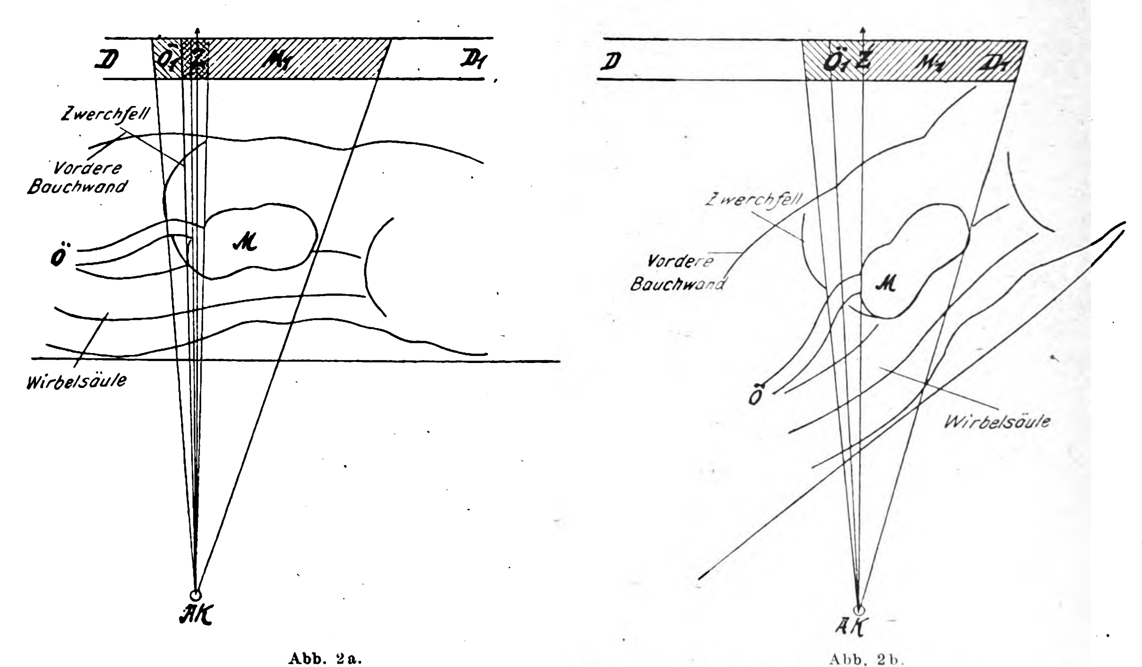


Abb. 2a. Abb. 2b.

Strahlengang durch den grobschematisch dargestellten menschlichen Körper in posterio-anteriorer Richtung.

a) Horizontallage; *b*) Beckenhochlage. M = Magen; $Ö$ = Ösophagus; M_1 = Schatten des Magens; $Ö_1$ = Schatten des Ösophagus am Durchleuchtungsschirm; D-D_1 = Durchleuchtungsschirm; AK = Antikathode; Z = Zentralstrahl.

Das Schirmbild der geschlossenen Kardia ist aus (Abb. 3) dieser Tafel ersichtlich. Ösophagus und Magen mit Kontrastbrei gefüllt, der Spalt zwischen beiden entspricht der geschlossenen Kardia.

Der Durchtritt von Kontrastmasse spielt sich folgendermaßen ab (Abb. 4):

Der unterste Abschnitt der Speiseröhre sendet an seinem unteren dem Magen zunächstgelegenen Kontur gegen den Fundus einen pfriemenartigen Fortsatz aus, dessen Spitze gegen den Magen zu sieht. Zur selben Zeit tritt ein gleichartiger Fortsatz am korrespondierenden Magenkontur auf. Die beiden Schattenfortsätze nähern sich bis zur Berührung ihrer Spitzen, worauf die Seitenwände der Fortsätze so lange auseinanderweichen, bis ein parallel kontrierender Kanal resultiert, welcher sich nach Bruchteilen einer Sekunde wieder zurückbildet bis zum Bilde der sich mit den Spitzen berührenden Fortsätze, welche sich nun einerseits in die Silhouette des Magens, andererseits in die des Ösophagus zurückziehen.

Es werden von den Kontrastmassen, welche sich im untersten Ösophagusabschnitte vor der Kardia stauen, mit einmaliger Öffnung des Kardiaverschlusses nur kleine Mengen in den Magen befördert. Die einzelnen Öffnungsakte der Kardia erfolgen in verschiedenen Intervallen, und zwar erfolgt der Durchtritt um so seltener, je stärker der Magen bereits gefüllt ist; auch werden die Quantitäten an Kontrast-

brei, welche mit einmaliger Öffnung in den Magen gelangen, mit Zunahme der Magenfüllung jedesmal geringer.

Aus diesen Darlegungen dürfte wohl ersichtlich sein, daß wir die Funktion der Kardia röntgenologisch genau so verfolgen können, wie jene des Pylorus.

Was die praktische Bedeutung anbelangt, welche die Darstellbarkeit der Kardia und ihrer Funktion für die Beurteilung der pathologischen Veränderungen anbelangt, so muß ich nur daran erinnern, daß

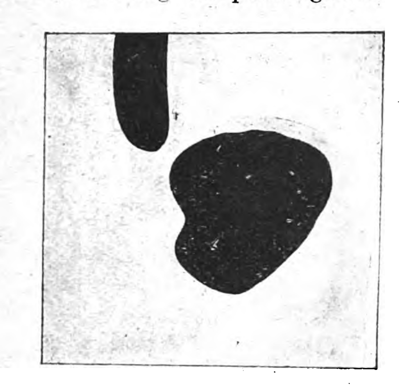


Abb. 3.
Geschlossene Kardia.

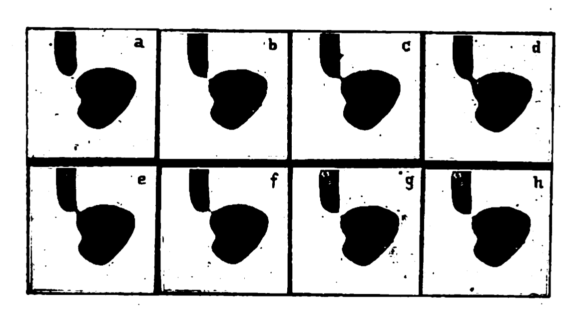


Abb. 4.
Der Kardiamechanismus in 8 Phasen nach Schirmpausen.

uns erst die Kenntnis der Pylorusfunktion und die Darstellbarkeit seiner Konturen ermöglichte, in so manchen Fällen ein beginnendes Neoplasma dadurch festzustellen, daß wir feinste Konturveränderungen und den Ausfall der normalen Funktion direkt wahrnehmen konnten.

In gleicher Weise ermöglicht uns die Darstellung der Kardiakonturen und die Beobachtung ihrer Funktion die Erkennung eines beginnenden Kardiakarzinoms und dessen einwandfreie Unterscheidung von einem Kardiospasmus, was mit der Untersuchung in den bisher üblichen Stellungen in vielen Fällen nicht möglich war.

Ich möchte nur ein Beispiel anführen (Abb. 5 u. 6):

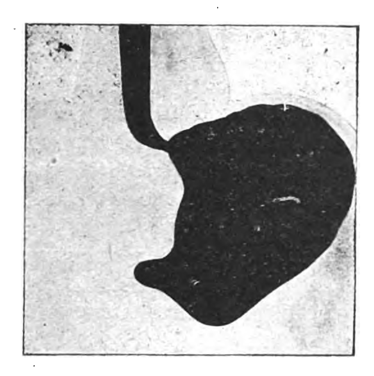


Abb. 5.
Kardiacarcinom. In horizontaler Rückenlage.
Plattenpause.

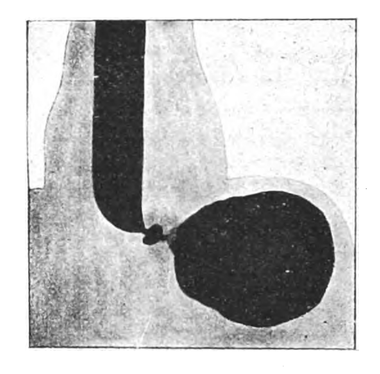


Abb. 6.
Kardiacarcinom. In Beckenhochlage.
Plattenpause.

Die zwei Abbildungen stammen von einem 53 Jahre alten Patienten, dessen Anamnese und klinischer Befund eine Differentialdiagnose zwischen Kardiospasmus und Kardiakarzinom nicht zuließen.

Die erste Röntgenuntersuchung im Stehen ergab keine nachweisbaren Veränderungen der Speiseröhre und des Magens.

Die einen Monat später vorgenommene Kontrolluntersuchung im Stehen ergab, daß der Ösophagus ein wenig dilatiert ist, die getrunkene Flüssigkeit bleibt zum Teil ober der Kardia stehen und entleert sich nur langsam in den Magen. Das Aussehen des kardialen Teiles der Speiseröhre spricht für Kardiospasmus. In weiteren sechs Tagen ergibt sich im Stehen dasselbe Bild. In Horizontallage zeigt die Kontur des Magenfundus keine Besonderheiten.

In der Beckenhochlage ergab sich das folgende Bild:

Zwischen zwei engen Kanälen eine Erweiterung und Unschärfe des kardialen Magenkonturs. Ausfall der normalen Kardiafunktion. Konstandes Durchfließen von Kontrastbrei in den Magen.

Auf Grund dieses Befundes wurde die Diagnose auf ein stenosierendes Neoplasma gestellt.

Die Operation ergab ein fünfkronenstückgroßes, wandinfiltrierendes Karzinom genau an der Kardia, vollkommen frei gegen die Umgebung, auch keine Drüsen, wodurch die Resektion mit nachfolgender Gastroösophagoanastomose in Erwägung gezogen wurde für den zweiten Akt. Vorläufig wurde die Gastrostomie angelegt.

Am Schlusse möchte ich noch bemerken, daß sich die Beckenhochlage auch zur Beobachtung der Passage von Kontrastmitteln durch die Speiseröhre, entsprechend dem stark verlangsamten Tempo, sehr gut eignet. Auf meine diesbezüglichen Beobachtungen kann ich entsprechend der Kürze der Zeit nicht mehr eingehen.

---

6. Fritz Gaßmann, ehem. Assistent bei Prof. Levy-Dorn, jetzt leitender Arzt des Röntgen- und Lichtinstituts des Betriebskrankenhauses der A. E. G., Berlin. **Zur Feststellung von Verwachsungen am Magenausgang. Die Zweimarkenmethode.**

Adhäsionen am Magenausgang (infolge von Ulcus, Pericholecystitis, Periduodenitis, infiltrative Verkürzung des Lig. hepatoduodenale u. a.) führen zu pathologischen Zuständen, die häufig weder durch klinische noch röntgenologische Symptome mit Sicherheit geklärt werden können. Die bisher in der röntgenologischen Technik üblichen Methoden versagen bei Fixation am Magenausgang nicht selten aus mannigfachen Gründen; so sind z. B. die direkten Zeichen, die Adhäsionszacken, oft nicht zu sehen; auch die Verschieblichkeit des Bulbus mittels Palpation ist mitunter infolge Dickleibigkeit der Patienten, oder infolge der Lage des Bulbus unter dem rechten Rippenbogen (bei sehr schlanken und mageren Patienten) nicht zu prüfen, wodurch eine Fixation vorgetäuscht werden kann; und auch die Prüfung der respiratorischen Verschieblichkeit und das Leibeinziehenlassen lassen mitunter im Stich, weil sie nicht gegen Fixation sprechen, wenn der Fixpunkt an einem Organ liegt, das sich respiratorisch mitbewegt. Es bleibt noch die Methode der Lageveränderungen des Patienten: die rechte Seitenlage, sehr gut verwendbar bei Adhäsionen des Korpus und Saccus ventriculi, versagt naturgemäß bei Adhäsion auf der rechten Seite, so daß folgerichtig nur noch die linke Seitenlage in Betracht kommt.

Wer aber einmal die linke Seitenlage zur Prüfung der Rechtsfixation angewendet hat, wundert sich nicht mehr, daß auch sie nicht als Methode angegeben wird. Eine kurze Betrachtung der anatomischen Verhältnisse gibt leicht eine Erklärung dafür.

Der Magen hängt an zwei Aufhängebändern, links an der Kardia, rechts am Lig. hepatoduodenale, einem etwa 3—11 cm langem Bande (nach einer Reihe von Messungen an Leichen, die am pathalogischen Institut des Rudolf-Virchow-Krankenhauses von Dr. Schwabe ausgeführt wurden) und am oberen Knie des Duodenums, das dort von der Radix mesenterii festgehalten wird. Um den Fixpunkt an der Leber kann also der Bulbus einen Halbkreis mit einem Radius von etwa 3—11 cm beschreiben; er bewegt sich aber in großen Grenzen respiratorisch mit der Leber kranial und kaudalwärts mit. (Der Magen dagegen kann seine Lage in weit größeren Grenzen bei linker Seitenlagerung verändern, je nach dem jeweiligen Tonus, der Verschiebung des Magenbreies innerhalb des Magens, der normalen Lage im Stehen und der Füllung des Colons, so daß die Verlagerung des gesamten Magenschattens auf eine eventl. Verwachsung am Bulbus kaum einen Schluß zuläßt.) Um das Absinken des Bulbus genauer festzustellen, muß man einen fixen Punkt wählen können, gegen den die Verschiebung des Bulbus gemessen werden kann. Wählt man dazu die früher gebräuchliche Nabelmarke, so sinkt mitunter, besonders bei Dickleibigen oder Multiparen, der Nabel weiter ab als der Bulbus. Wählt man dagegen die Wirbelsäule, so stellt sich eine neue Schwierigkeit ein, die eine genaue Messung unmöglich macht: Die sagittale Entfernung der Wirbelsäure zum Bulbus beträgt nach einer Reihe von Messungen mittels des Tasterzirkels (die Dr. Edmund Mayer an Leichen am pathologischen Institut des Rudolf-Virchow-Krankenhauses ausgeführt hat) etwa 8—12 cm. Der Bulbus liegt etwa in der Mitte zwischen Vorder- und Hinterwand der Bauchhöhle, nur wenige Zentimeter rechts von der Mittellinie; er liegt also bei dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung 8—12 cm weiter vom Fokus ab als die Wirbelsäule. Dreht man den Körper im Liegen um die Längsachse, so macht der Bulbus nur kleine Exkursionen, weil er in der Nähe der Drehungsachse liegt; die Wirbelsäule dagegen, als Punkt der Peripherie, sehr große; die Folge davon ist, daß selbst bei sehr kleinen Abweichungen von einer exakten Seitenlage, die man bei der Schwerfälligkeit vieler Patienten nicht vermeiden kann, der Bulbus bald nach rechts, bald nach links von der Wirbelsäule projiziert wird. Eine exakte Beobachtung der Verschieblichkeit des Bulbus ist also auf diese Weise nicht möglich.

Unter diesen Umständen scheint die linke Seitenlage für die Beobachtung der Rechtsfixation vollkommen ungeeignet zu sein. Die Schwierigkeit liegt, mathematisch ausgedrückt, darin, daß man für die relative Bewegung des Bulbusschattens bisher einen zweiten Schatten als Bezugsorgan verwendete, der seinerseits auch in großen Breiten beweglich war. Es wird sich also darum handeln müssen, eine Möglichkeit zu finden, einen der beweglichen Schatten, z. B. den der Wirbelsäule, so zu fixieren, daß man



bei allen Lageänderungen die gleichen Verhältnisse herstellen kann; und das glaube ich mit Hilfe der Zweimarkenmethode erreicht zu haben, deren Ausführung ich in folgendem kurz schildern will.

Bringe ich an zwei korrespondierenden Punkte der beiden Rippenbogen je eine Bleimarke an, so stellt sich bei sagittaler Durchleuchtungsrichtung im Stehen die Wirbelsäule in ein bestimmtes Verhältnis zu diesen beiden Punkten. Meistens steht sie genau in der Mitte. Zeichne ich mit Fettstift die beiden Punkte, ferner die Konturen der Wirbelsäule und des Bulbus auf den Schirm, so erhalte ich eine Zeichnung, die durch beiliegende Pause illustriert wird. (Die Rippenbogen habe ich deswegen als Ansatzpunkte gewählt, weil die Haut über ihnen infolge der festeren Auflage auf den Rippen eine geringere Verschieblichkeit zuläßt, als irgendwelche anderen Punkte der Bauchhaut.) Lege ich nach Herstellung einer Pause den Patienten in die linke Seite, so gelingt es leicht, die entsprechende Lage herzustellen, in der die Wirbelsäule im selben Verhältnis zu den beiden Bleimarken zu liegen kommt wie beim Stehen. Dabei bedeuten die beiden Bleimarken insofern eine Erleichterung der Lagerung als ihre genaue und gleichmäßige Sichtbarkeit auf den senkrecht fixierten Röntgenschirm ein Ausdruck für die exakte Seitenlage darstellt. Eine erneute Aufzeichnung mit Fettstift auf den Schirm und Vergleich mit der vorher hergestellten Pause, wobei das Bild der Bleimarke und der Wirbelsäule die Kongruenz gewährleistet, geben eine genaue Vorstellung von der Veränderung der Lage des Bulbus gegen die Wirbelsäule.

Eine Schwierigkeit möchte ich von vornherein nicht unerwähnt lassen. Es kommt vor, daß der Bulbus bei linker Seitenlage sich entleert und unsichtbar wird. In diesem Falle stelle ich die Füllung sehr schnell wieder her, indem ich den Patienten in die rechte Seitenlage wälze und ihn in dieser $^1/_2$ bis 1 l Min. liegen lasse. Beim Zurückwälzen gelingt es dann fast immer, wenn auch nur auf kurze Zeit, den Bulbus sichtbar zu machen. Bei einer sehr kleinen Zahl von Fällen gelingt es allerdings nie. Dabei möchte ich auch vor einem Fehler warnen, der gelegentlich vorkommen kann; das ist die Verwechselung des Bulbus mit dem mittleren Teil des Duodenum, der ja in Seitenlage eine horizontale Stellung einnimmt und mitunter den Brei nicht entleert.

Bisher sind von einer sehr großen Zahl von Patienten, an denen diese Methode versucht worden ist, nur 12 zur Operation resp. Autopsie gekommen. Bei einem dieser Fälle wurde die Diagnose-Rechtsfixation infolge eines Mißverständnisses auf seiten der Chirurgen nicht bestätigt, da angenommen wurde, es müßte sich um strangartige Verwachsungen handeln, während allein die mangelnde Verschieblichkeit des Bulbus evtl. durch infiltrative Verkürzung des Lig. hepatoduodenale gemeint waren. Nachdem diese Mißverständnisse beseitigt waren, sind unsere Diagnosen sowohl in positivem als auch in negativem Sinne von den Chirurgen bestätigt worden.

Ich möchte Sie mit der Aufzählung der ziemlich gleichartigen Krankheitsgeschichten nicht langweilen und will Ihnen auch bei der sehr kleinen Zahl der autoptisch geprüften Fälle die Ausrechnung im Sinne einer Statistik ersparen. Nur einige, besonders interessierende Fälle will ich kurz erwähnen, um dann die Schlußfolgerungen aus den bisherigen Erfahrungen zu ziehen.

Bei einem der Fälle (Görges) lag der Bulbus schon im Stehen links von der Wirbelsäule, so daß die mangelnde Verschieblichkeit nicht auf Verwachsung zurückgeführt, vielmehr die Diagnose vorsichtig gestellt wurde. Wahrscheinlich würde hier die entgegengesetzte Seitenlage zur Klärung geführt haben.

Bei einem anderen Falle (Irrgang) war infolge eines großen Ulcus an der kleinen Kurvatur und breiten Verwachsungen der ganze Magen nebst Bulbus unverschieblich. Es war also ein Fehler, dabei auch eine Adhäsion am Magenausgang anzunehmen, da ja der Bulbus naturgemäß infolge der mangelnden Magenverschieblichkeit nicht absinken konnte.

Bei einem anderen Falle (Grimm) wurde trotz Absinkens des Bulbus eine Verwachsung mit der Leber angenommen, weil auch eine große Verschieblichkeit der Leber im Röntgenbild beobachtet wurde. Die Autopsie zeigte aber keinerlei Verwachsung.

Im übrigen bestätigte die Autopsie die Röntgendiagnose, so daß wir folgende Sätze als Schlußfolgerung aufstellen können:

1. Absinken des Bulbus um mehr als 1—11) cm spricht für einen freibeweglichen Bulbus. Geringere Beweglichkeit als im Bereich von 1 cm ist als beweisend für Verwachsung am Magenausgang anzusehen.

2. Verlagerung des Bulbus kranial und kaudalwärts bei linker Seitenlage ist diagnostisch nicht verwertbar und wahrscheinlich durch Zwerchfellverschiebung beim liegenden Menschen und respiratorisch bedingt.

3. Bei stärkerer Beweglichkeit der Leber ist ein sicheres Urteil nicht möglich.

4. Ein sicheres Urteil über die Verwachsung beim Magenausgang ist nur dann möglich, wenn der gesamte Magen nicht durch Adhäsion oder andere Prozesse (fixiertes Colon, Tumoren u. a.) in seiner Lage festgehalten wird.

Der Wert der Methode wird durch diese anscheinend großen Einschränkungen nicht wesentlich herabgesetzt, weil die Feststellung von Verwachsungen am Magenausgang gerade dann von Bedeutung ist, wenn andere pathologische Veränderungen am Magen fehlen; und so glaube ich, daß in

klinischer Beziehung

der Methode eine gewisse Bedeutung zukommt.

1. Sie stellt eine gewisse Bereicherung der klinischen Diagnostik dar,

2. sie fördert die Differentialdiagnose zwischen Ulcus duodeni einerseits und Cholecystitis, bzw. anderen Entzündungen in der Umgebung des Bulbus andererseits. Bisher konnte man nämlich bei Wandveränderungen am Bulbus nicht mit Sicherheit feststellen, ob sie infolge von Ulcus duodeni oder infolge Übergreifens einer Entzündung der Umgebung auf den Bulbus entstanden waren. Kann man aber jetzt mit Sicherheit die Verwachsung des Bulbus mit einem weniger beweglichen Organ der Umgebung (Leber, Gallenblase, Pancreas) ausschließen, so wächst die Wahrscheinlichkeit, daß die Veränderung der Bulbuswand von einem Prozeß des Bulbus selbst herrührt. Naturgemäß müssen Verwachsungen mit freibeweglichen Organen z. B. Colon ascendeus oder Appendix unerkannt bleiben, resp. mit anderen Methoden ausgeschlossen werden.

3. Da die autoptische Prüfung die Brauchbarkeit der Methode bestätigt hat, haben wir ein gewisses Recht, auch die Diagnosen, bei denen eine Autopsie nicht hat gemacht werden können, für richtig anzunehmen. Unter diesen während eine Reihe von Monaten an allen zur Magenuntersuchung vorgeführten und mit der Zweimarken-Methode untersuchten Patienten, ist eine Zahl von Fällen, bei denen die klinischen Erscheinungen von seiten des Magens sehr gering waren, bei denen aber eine Verwachsung festgestellt wurde. Wir können daraus zweierlei folgern:

a) daß wahrscheinlich die Diagnose: „Verwachsungen am Magenausgang infolge Cholecystitis" nicht häufig genug gestellt wird,

b) daß zwar, wie einige Autoren behaupten, Wandveränderungen des Bulbus die gleichen klinischen Erscheinungen machen können wie Ulcera des Bulbus, keineswegs aber in allen Fällen auch wirklich machen müssen.

Ich möchte nicht den Anspruch erheben, auf Grund von 12 autoptisch geprüften Fällen den Wert der Methode als erwiesen zu betrachten, vielmehr möchte ich meine Mitteilung als Anregung zur Nachprüfung der Methode aufgefaßt wissen: die Praxis wird über ihren Wert das Urteil fällen.

Eine kurze, rein technische Bemerkung sei mir am Schluß noch gestattet. Zur Ausführung der Methode eignen sich die schweren Aufnahmetische nicht, vielmehr habe ich mir einen leichten schmalen Tisch herstellen lassen mit fester Holzplatte, auf denen die Patienten schnell in die gewünschte Lage gebracht werden können; ferner ist das bisherige Modell des Siemens-Universalstativs schlecht für die Seitenlage geeignet, weil es infolge der zentral angebrachten Halterarme für den Schirm, den Patienten nicht lagern läßt oder für die Entfernung der Arme viel Zeitvergeudung veranlaßt. Das neueste Modell des Siemensstativs soll aber auch für diesen Mangel Abhilfe schaffen, ebenso wie die Firma auch einen ähnlichen Tisch als Zusatzapparat für ihr Stativ herstellen läßt.

Anhang.

Kurzer Auszug aus den Krankheitsgeschichten.

1. Fall Grimm. 12. 6. 21 Rtg.: Bulbus sinkt in linker Seitenlage ab, Leber sinkt gleichfalls ab. Trotz Absinkens Verwachsung mit Leber angenommen.

16. 6. 21 Operation (Prof. Unger). Steingefüllte Gallenblase mit Leber verwachsen. Magen mit Leber nicht verwachsen.

Epikrise: Täuschung infolge abnorm beweglicher Leber.

2. Fall Hecht, Editha. 21. 6. 21 Rtg.: Bulbus sinkt ab in linker Seitenlage um mehrere Zentimeter. Unregelmäßiger Bulbus (Nischen).

Diagnose: Ulcus duodeni, keine Adhäsion.

24. 6. 21 Operation (Prof. Unger). Krypten im Bulbus, keine Adhäsion.

Epikrise: negativer Befund bestätigt.

3. Fall Kriedemann. 25. 7. 21 Rtg.: Defekt am Pylorus. Bulbus sinkt in linker Seitenlage gut ab.

Diagnose: Ulcustumor am Pylorus ohne Verwachsungen.

26. 9. 21 Operation (Prof. Unger). Kastaniengroße Geschwulst dicht vor dem Pylorus (Ulcus mit ödemartiger Verdickung der Umgebung), keine Verwachsung.

Epikrise: negativer Befund bestätigt.

4. Fall Neubacher. 16. 8. 21 Rtg.: Bulbus sinkt in linker Seitenlage um 1 cm ab. Aussparung am Bulbus.

Diagnose: Wandveränderungen am Bulbus mit Rechtsfixation. (Ulcus? Cholecystitis?)

27. 8. 21 Operation (Prof. Mühsam). Breite Verwachsung zwischen Leber und Magen, kein Anhalt für Ulcus.

Epikrise: positiver Befund bestätigt. (1 cm Beweglichkeit gilt als fixiert.)



5. Fall Thrun, Anna. 22. 8. 21 Rtg.: Defekt vor dem Pylorus, gutes Absinken des Bulbus.

Diagnose: Tumor vor dem Pylorus, keine Adhäsion.

27. 8. 21 Operation (Prof. Unger). Weder am Pylorus noch sonst am Tumor. In der Nähe des Pylorus eine kleine Verhärtung mit Geschwür, keine Adhäsion.

Epikrise: negativer Befund bestätigt.

6. Fall Rosek. 16. 5. 21. Rtg.: Magen sinkt gut ab, Bulbus bleibt in linker Seitenlage rechts liegen.

Diagnose: Rechtsfixation des Bulbus.

Operation (Prof. Mühsam). Schleimartige Verwachsung zwischen Dünndarm (Bulbus?) und Gallenblase, die sich leicht lösen läßt. Keine Verwachsung.

Epikrise: Trotz Diktat: „schleimartige Verwachsung, die sich leicht lösen läßt," erkannte der Chirurg die Verwachsung nicht an. Manuell leicht lösbare Fäden können den Bulbus rechts fixiert gehalten haben.

7. Fall Wegener, Emil. 20. 7. 21 Rtg.: Nische am Bulbus. In linker Seitenlage ist Bulbus nicht deutlich zu sehen, anscheinend sinkt er nicht ab.

Diagnose: Ulcus duodenus, wahrscheinlich Stenose und Adhäsion des Bulbus.

4. 8. 21 Operation (Dr. Struck). Ulcus dicht vor dem Pylorus, Stenose, keine Adhäsion.

Epikrise: Bulbus war in linker Seitenlage nicht deutlich zur Darstellung zu bringen; vielleicht mit Pars media duodeni verwechselt. Die sehr unsichere Diagnose war nicht bestätigt worden.

8. Fall Jierke, Richard. 26. 1. 22 Rtg.: Ulcus penetrans mit breiten Verwachsungen. Magen und Bulbus sinken in linker Seitenlage nicht ab.

Diagnose: Verwachsungen von Magen und Bulbus.

6. 2. 22 Operation (Prof. Unger). Kleine harte Stellen am oberen Rande des Pylorus, eine zweite an der kleinen Kurvatur, mit Pancreas verwachsen. Sonst keine wesentlichen Verwachsungen.

Epikrise: positiver Befund bestätigt.

9. Fall Irrgang. 25. 10. 21 Rtg.: Magen sinkt gut ab in linker Seitenlage. Bulbus bleibt rechts liegen. Penetrationshöhle an der kleinen Kurvatur.

Diagnose: Ulcus penetrani an der kleinen Kurvatur. Adhäsion am Bulbus.

Operation (Prof. Unger). Mächtige Penetrationshöhle mit Tumor und Verwachsungen an der kleinen Kurvatur.

Epikrise: Magenverwachsungen. Bulbus frei, konnte aber wegen der Fixation des Magens, die nahe an den Pylorus heranreichte, nicht absinken, deswegen positiver Befund nicht bestätigt.

10. Fall Görges. 7. 3. 22 Rtg.: Bulbus im Stehen links von der Wirbelsäule, sinkt in linker Seitenlage nicht weiter ab. Magen andere Symptome — Ulcus und Stenose am Pylorus angenommen, Frage der Verwachsungen offen gelassen.

Operation (Prof. Unger). Ulcus am Pylorus. Verwachsungen an der Hinterwand.

Epikrise: In diesem Falle hätte die rechte Seitenlage wahrscheinlich die Diagnose sichergestellt.

11. Fall Merting. 1. 2. 22 Rtg.: Bulbus an die kleine Kurvatur herangezogen, sinkt in linker Seitenlage nicht ab. Magen gleichfalls nicht.

Diagnose: Verwachsungen des Bulbus und Magens.

Operation (Prof. Unger). Mächtiger Ulcus an der kleinen Kurvatur (Dudelsackform). Bulbus an die kleine Kurvatur herangezogen und fest verwachsen.

Epikrise: positiver Befund bestätigt.

12. Fall Lindstädt. März 22 Rtg.: Bulbus sinkt nicht ab.

Diagnose: Verwachsungen am Bulbus (Ulcus duodeni? Cholecystitis?)

Operation (Prof. Unger). Verwachsungen zwischen Pylorus und Gallenblase, kein Ulcus.

Epikrise: positiver Befund bestätigt.

---

7. Emmo Schlesinger und Julius Gattner: **Über Täuschungen bei Dehnungsversuchen der Kardia bei Kardiospasmus.**

Die mechanische Dehnung der Kardia ist eines der gebräuchlichsten Mittel in der Therapie des Kardiospasmus. Ihr Nutzen und ihre Notwendigkeit wird zurzeit nicht ganz einheitlich beurteilt. Nach unseren eigenen Erfahrungen kann man aber, wenn man von operativen Eingriffen absieht, auf keine andere Weise einen so starken und nachweisbaren Erfolg erreichen, wie mit einer gelungenen Dehnung. Das bewährteste von den zahlreichen hierfür empfohlenen Instrumenten ist die Geißler-Gottsteinsche Sonde von ihrer ersten Empfehlung an geblieben. Die Sonde besteht aus einem weichen (Geißler) oder einem harten (Gottstein) Magenschlauch (Fig. 1), dessen unteres mit einigen Öffnungen versehenes Ende

einen auftreibbaren Mantel besitzt, der zurzeit aus drei Schichten hergestellt wird. Die innere besteht aus Gummi, die mittlere aus Seide und die äußere wieder aus Gummi. Das obere Ende ist mit einer Ventilvorrichtung und mit einer Stempelspritze versehen. Die Sonde wird so eingeführt, daß die Mitte des Gummiballons in der Kardia liegt. Damit diese auf der Sonde einen festeren Halt bekommt, wird in letzter Zeit die Mitte des Ballons verstärkt und damit weniger nachgiebig gemacht, so daß bei der Auftreibung eine taillenförmige Einschnürung entsteht. In diese soll die Kardia zu liegen kommen. Bei praller Füllung faßt die Sonde 100 cm³ Wasser.

Um sicher zu sein, daß die Kardia genau in diese Furche zu liegen kommt, gingen wir so vor, daß wir die Entfernung der Stenose von der Zahnreihe in jedem Falle ausmaßen; hierzu addierten wir die Entfernung der Spitze der Sonde von der Ballonmitte, sie betrug bei unserer Sonde 10 cm, und markierten die so erhaltene Länge an der Sonde.

Die erste Patientin, bei der wir die folgenden Beobachtungen angestellt haben, eine 50jährige Frau, litt erst wenige Wochen an Schluckbeschwerden. Das Röntgenbild des Ösophagus ist das folgende (Fig. 2). Die Dilatation ist keine übermäßig große. Der Spasmus war recht erheblich, was sich dadurch kennzeichnete, daß 400 g Brei länger als 1½ Stunden in der Speiseröhre zurückgehalten wurden. Bevor wir die Sonde einführten, bestimmten wir aber erst die Entfernung von der Stenose bis zur Zahnreihe, sie betrug 42 cm. Wir markierten an der Sonde 42 cm + 10 cm = 52 cm, führten die Sonde dann ohne Schwierigkeiten bis dahin ein und um jede, auch die geringste, Ver-

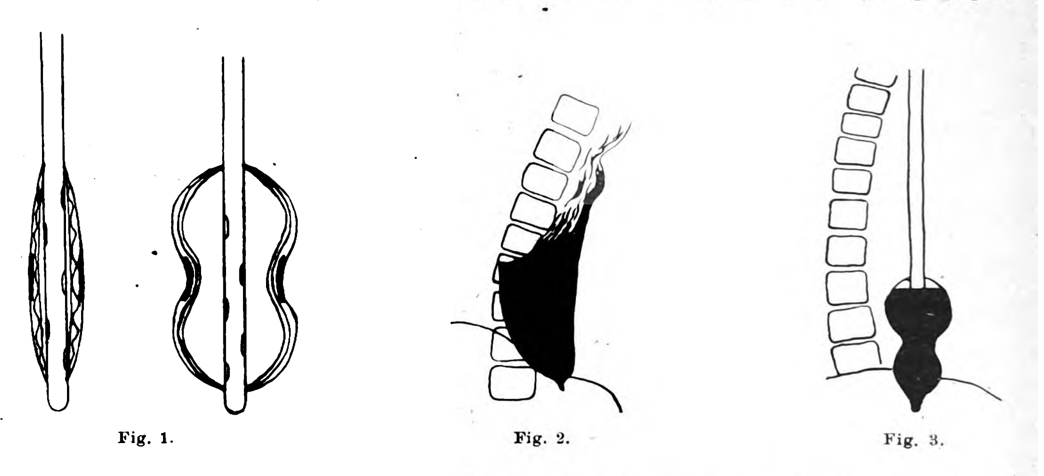


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

schiebung zu vermeiden, ließen wir auf die Marke aufbeißen und gaben ihrer Krankenschwester die Anweisung, ständig nur darauf zu achten, daß die Sonde sich nicht verschiebt. Die Patientin hatte sich recht schnell an die Einführung der Sonde gewöhnt, die Auftreibung mit 100 ccm Wasser löste ab und zu Würgen und etwas Schmerzen aus, ging aber meistens ohne erhebliche Belästigung von statten. Mit einer größeren Arbeit über den Ösophagus beschäftigt, hatten wir Interesse, die Vorgänge bei der Dehnung eingehend im Röntgenbild zu betrachten. Die ersten Versuche zeigten, daß der mit Wasser gefüllte und bei der Patientin eingeführte Ballon am Schirm und auf der Platte gar nicht oder ungenügend deutlich hervortritt. Wir sahen uns deshalb nach einer kontrastgebenden Flüssigkeit um. Auf Grund theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche wählten wir eine 10%ige Lösung von Jodnatrium. Es ist bei der Wahl des Mittels die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß der Ballon einmal platzt. Aus diesem Grunde müssen toxische Substanzen überhaupt ausscheiden. Selbst 10 g Jodnatrium auf einmal in den Verdauungskanal geschüttet, erschienen uns nicht ganz unbedenklich. Wir halten deshalb im Röntgenzimmer stets einen Spülapparat bereit, um gegebenenfalls die Jodlösung aus dem Ösophagus und dem Magen sofort zu entfernen. Ich möchte aber bemerken, daß bisher trotz sehr häufiger Anwendung eine Undichtigkeit nicht vorgekommen ist.

Nachdem wir nun mit 100 g Jodlösung aufgetrieben hatten, machten wir eine Aufnahme. Die Patientin war in der letzten Zeit viel mit Röntgenstrahlen untersucht worden, Durchleuchtungen wagten wir deshalb wegen der langen Dauer der Belichtung nicht mehr vorzunehmen. Wir erhielten das folgende Bild (Fig. 3).

Zur größten Überraschung fanden wir den Ballon, trotzdem die Sonde sich an der Zahnreihe nicht im geringsten verschoben hatte, nicht in der Kardia, sondern oberhalb derselben im Ösophagus liegend vor. Das Bild verblüffte geradezu. Wir konnten es uns, da das fast starre Rohr scheinbar unbeweglich gelegen hatte, zunächst nicht erklären. Rein automatisch führten wir bei dem nächsten Versuch die Sonde um so viel tiefer ein, als sie im Bilde zu hoch lag. Das war die 10 cm lange Strecke von der Ballonmitte bis zur Spitze. Wir hatten also die 52 cm + 10 cm = 62 cm von der Spitze entfernt liegende

Stelle gekennzeichnet, ließen wieder die Patientin hier fest aufbeißen und nahmen die Auftreibung in der gleichen Weise vor. Das erhaltene Bild (Fig. 4) brachte eine nicht geringere Überraschung, der Ballon lag wiederum ganz außerhalb der Kardia, diesmal also völlig im Mageninnern. In Unkenntnis der Vorgänge, die sich hier abgespielt haben, gingen wir rein mechanisch weiter vor. Wir halbierten die Distanz von 52 cm bis 62 cm, führten bis 57 cm ein und erhielten nunmehr das folgende Bild (Fig. 5), das zeigte, daß die Sonde wiederum völlig im Ösophagus lag. Unter Verzicht auf ein planmäßiges Vorgehen halbierten wir nunmehr zwischen 57 cm und 62 cm und führten die Sonde etwas tiefer bis $59^1/_2$ cm ein und fanden den Ballon wieder im Magen vor (Fig. 6). Da man die Gottsteinsche Sonde nur zweimal wöchentlich einführen soll, hatten sich die Sondierungen über eine lange Reihe von Wochen erstreckt. Die Patientin hatte subjektiv einen Erfolg, verließ die Klinik und reiste zu ihrer weiteren Erholung ins Gebirge. Wir hatten keine fest begründete Erklärung dafür daß die Sonde nie richtig in der Kardia lag. Ein Fehler in der Ausmessung als Ursache schien völlig ausgeschlossen, die Stenose war unzweideutig mit der Sonde tastbar. Sehr häufig vorgenommene Nachprüfungen ergaben, immer wieder die Entfernung von 41 bis 42 cm. Der Grund konnte also nur in Vorgängen liegen, die sich an der Kardia abspielten, über deren Natur wir uns aber nicht recht klar waren.

Es traf sich günstig, daß wir zu dieser Zeit mehrere Fälle von Kardiospasmus in Behandlung hatten. Der zweite Fall brachte uns der Aufklärung näher.

Fräulein P., 21 Jahre alt, leidet seit mehreren Jahren an einem ausgesprochenen Kardiospasmus mit stärkerer Dilatation als im ersten Fall. Die Patientin wird seit mehreren Jahren mit der Gott-

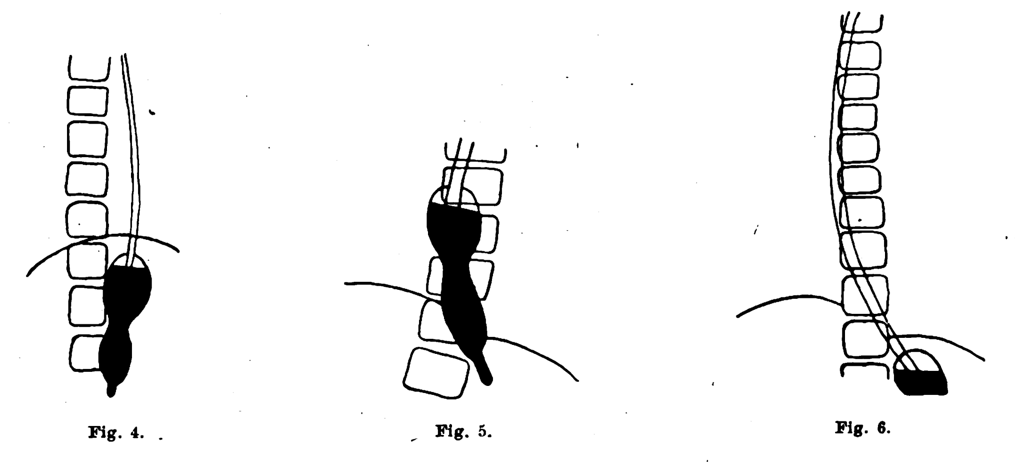


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

steinschen Sonde behandelt und verlangt immer wieder danach. Sie unterbricht auch häufig Erholungsreisen, weil sich auch dort gelegentlich Verschlimmerungen zeigen, die durch Dehnung mit der Gottsteinschen Sonde immer am ehesten behoben wurden. Wir hatten inzwischen, um nach unseren Vorstellungen das völlige Abgleiten des Ballons nach den Erfahrungen bei der ersten Patientin unmöglich zu machen, den Gummiballon wesentlich verlängert, damit die Kardia, einmal in der Mitte des Ballons gelagert, sich nicht mehr bis zu seinem Ende abstreifen konnte. Diese modifizierte Sonde wurde der Patientin eingeführt, vor dem Röntgenschirm die Mitte des Ballons in die Kardia gelagert und dann der Ballon mit einer Jodnatriumlösung prall aufgefüllt. Der Ballon war wurstförmig bis zu einem talergroßen Durchmesser mächtig aufgetrieben, und wir waren daran, eine Aufnahme zu machen, als ganz plötzlich Würgbewegungen einsetzten, bei denen zunächst der flüssige Ösophagusinhalt ausgestoßen wurde. Dann schoß mit einem Ruck der Ballon aus der Kardia nach oben heraus. Es spielte sich dies mit solcher Geschwindigkeit ab, daß wir alle Einzelheiten des Vorganges nicht verfolgen konnten. Wir sahen nur, daß die Kardia über die untere Hälfte des Schlauches rasch hinweg glitt. Der Vorgang erinnerte an das Experiment von Hofmeister und Schütz am Hunde, in dessen Pylorus eine feststehende Zange eingeführt wurde. Der Pylorus wird durch diese Zange zu stürmischen und heftigen Bewegungen gereizt, und da es ihm unmöglich ist, die befestigte Zange auszustoßen, gleitet er selbst über sie hinaus und schließt sich vor der Zange. Etwas Ähnliches tut die Kardia. Durch einen verwickelten Vorgang von Kontraktionen gleitet sie über die Sonde als Fremdkörper hinweg und stößt sie gleichzeitig mit Wucht hinaus. Wir wußten nun wenigstens, was ungefähr vorging. Völlig befriedigte diese Erklärung aber nicht, denn eine so heftige Aktion der Kardia war ohne ausgiebige Verschiebungsmöglichkeit kaum denkbar und nach den bisherigen Vorstellungen war die Kardia fest fixiert oder wenigstens schwer beweglich. In einer früheren Arbeit über die Ptose des Magens habe ich eine Verschiebung um etwa 1 cm der Kardia nachgewiesen und glaubte damit schon eine sehr gewagte Behauptung aufgestellt zu haben. Wir prüften unter den durch die Gottsteinsche Sonde gegebenen Bedingungen vor dem Röntgenschirm die

Beweglichheit der Kardia und stellten, was wir nach den letzten Beobachtungen allerdings schon geahnt hatten, ihre Verschieblichkeit zu etwa 6 cm fest. Ob sie im Augenblick starker Anspannung noch weiter geht, konnten wir nicht nachweisen, dieses ist aber außerordentlich wahrscheinlich. Es ist von allgemeinem physiologischen Interesse zu wissen, daß die Kardia diese Exkursionsbreite besitzt.

Nunmehr ist es auch klar, warum die Sonde bei Dehnungsversuchen diese unvermuteten weitgehenden Verlagerungen erfährt. Der auch im kollabierten Zustande noch kolbig verdickte Ballon findet an der Kardia einen Widerstand und kann sie um mehrere Zentimeter vor sich herschieben, so daß sie sich nicht in die ihr zugedachte Furche einlegt. Wenn sie aber im Beginn der Dehnung ober- oder unterhalb dieser Eindellung liegt, befindet sie sich auf einer schiefen Ebene, an der sie leicht und unbemerkt nach oben oder unten abgleitet, so daß der Ballon sich dann vollständig im Magen oder im Ösophagus befindet. Die geringen subjektiven Beschwerden, die die Patientin empfand, sind schon allerdings ein gewisser Hinweis darauf, daß der Ballon sich nicht in der Kardia befindet. Wir haben später zum Teil mit der Gottsteinschen Sonde, zum Teil mit der Sonde mit verlängertem Ballon unter Röntgenlicht völlig gelungene Dehnungen vorgenommen und hierbei festgestellt, daß doch in der Regel, wenn die Sonde einmal fest in der Kardia liegt, sie auch darin bleibt. Bei der Dehnung traten dann stets Schmerzen und Unbehagen auf. Vor allen Dingen haben wir beim Auftreiben der Sonde dann Würgereflexe beobachtet, die manchmal sehr heftig werden können und die Sonde hin und her schleudern, ohne daß es allerdings meist der Kardia gelingt, sie auszustoßen, da sie sich schon zu fest um die Sonde gekrampft hält. Wir haben durchaus den Eindruck, daß die Kardia eine erhöhte Reflexerregbarkeit besitzt, viel stärker, als die anderen unteren Teile des Ösophagus. Ja, man kann wohl annehmen, daß bei einer Dehnung, bei welcher Würgereflexe

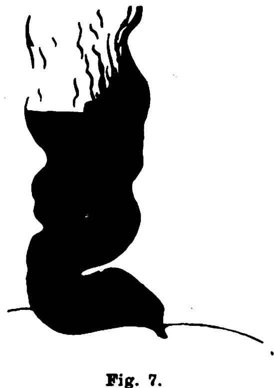



Fig. 7.

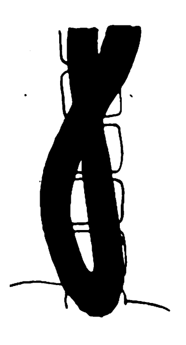


Fig. 8.



Fig. 9.

ausbleiben, die Sonde sich nicht in der Kardia befindet. Wir erinnerten uns auch, daß die erste Patientin bisweilen über Schmerzen bei der Dehnung klagte. Bevor wir dieses merkwürdige Verhalten vor dem Röntgenschirm konstatiert hatten, nahmen wir an, daß die Kardia an den betreffenden Tagen besonders empfindlich war. Wir können jetzt mit Sicherheit annehmen, daß, sobald die Empfindlichkeit der Kardia eine größere war, die Sonde richtig lag und eine wirkliche Dehnung sich vollzog. Es kann also der Ballon aus zweierlei Gründen seine Lage verlassen. Einmal dadurch, daß die physiologische Verschiebbarkeit der Kardia über die richtige Einlagerung des Ballons täuscht, und die Sonde unbemerkt abgleitet, zweitens kann durch die erhöhte Reflexerregbarkeit der Kadia die richtig eingelagerte Sonde ausgestoßen werden.

Eine ganz andere Art von Täuschung, aber nicht minder interessant, bot ein dritter Fall, Frau R. Es handelt sich hier um eine ältere Frau von 54 Jahren, die ebenfalls seit mehreren Jahren sondiert wird, in einem weiter gelegenen Vorort wohnt und die Sondierung mit einem besonders dicken Magenschlauch zu Hause selbst vornimmt. Bei Verschlimmerungen kommt sie zur Dehnung mit der Gottsteinschen Sonde zur Klinik. Der Ösophagus zeigt hier die starke Ausdehnung (Fig. 7), die im allgemeinen als dritte Phase der Krankheit aufgefaßt wird und von der man vielfach behauptet, daß sie in Atonie übergeht, die sich auch auf die Kardia erstreckt. Wir haben die ganze uns zugängige Literatur daraufhin durchgesehen, welchen Beweis die Autoren für diese Behauptung, die uns wenig wahrscheinlich schien, haben und stellten fest, daß ein überzeugender Beweis von niemandem erbracht ist. Sämtliche Autoren ziehen Befunde in der Narkose und bei der Sektion heran, bei denen eine Erschlaffung der Kardia gefunden wurde. Nachdem wir aber am Magen und am Pylorus gesehen haben, daß die intensivsten Spasmen in der Narkose sich lösen und einem völligen Erschlaffungszustand Platz machen, können wir auch an der Kardia einen in der Narkose vorgefundenen Erschlaffungszustand nicht als Beweis für einen in vivo fehlenden Spasmus ansehen. Auch in diesem Fall hier, bei dem viele die Kardia als erschlafft ansehen würden, gelang uns, was wir an anderer Stelle zeigen werden, der sichere Nachweis, daß ein, sogar außerordentlich intensiver, Spasmus vorlag. Die Patientin war längere Zeit ausgeblieben und kam im Januar dieses Jahres etwas abgemagert und auch sonst in schlechtem Allgemeinzustande wieder. Als wir, wie gewöhnlich die Gott-

steinsche Sonde einführen wollten, stieß sie bei etwa 38 cm auf einen Widerstand, der auf keine Weise zu überwinden war. Wir stellten die Patientin vor den Röntgenschirm und stellten fest, daß die Sonde nicht, wie wir annehmen mußten, an die verengte Kardia stieß, sondern sich in der Ausbuchtung des gedehnten Ösophagus verfangen hatte und auf keinerlei Weise vorwärts zu bringen war. Wir versuchten dann mit der weichen Sonde durch die Kardia zu kommen. Die Patientin, die sich mit der weichen Sonde täglich selbst zu Hause in der Zwischenzeit sondiert hatte, erzählte uns, daß es stets längere Zeit gedauert hätte, ehe es ihr gelang, in den Magen zu kommen, es daure dieses bisweilen eine halbe Stunde. Wir führten ihr nun die weiche Sonde ein und nach längeren Bemühungen glitt sie endlich mit einem Ruck weiter und konnte beliebig nachgeschoben werden. Wir zweifelten nicht, daß die Sonde im Magen lag. Auch die Patientin hatte das bestimmte Empfinden, daß die Sonde in den Magen geglitten sei. Das Ganze war als Vorbereitung zur Einführung der Gottsteinschen Sonde gedacht. Wir stellten die Patientin vor den Röntgenschirm und sahen nun das folgende Bild (Fig. 8).

Die Sonde lag umgebogen mit ihrem unteren Ende nach oben gewandt. Sämtliches Wiederholen der Versuche in allen erdenklichen Abänderungen hatten das gleihe Ergebnis. Das folgende Bild (Fig. 9) zeigt die Gottsteinsche Sonde mit abgebogenem Schlauch im Ösophagus. Wir werden an anderer Stelle zeigen, wie es möglich ist, diese sehr unangenehme Komplikation zu überwinden.

Es zeigt sich uns deutlich, daß die Behandlung mit der Gottsteinschen Sonde nur dann einen sicheren Erfolg verspricht, wenn man die Sonde vor dem Röntgenschirm mit ihrem dehnbaren Teil in die Kardia bringt und während der Dehnung ständig darauf achtet, daß sie richtig liegen bleibt. Erfolge, welche man sonst hat, können täuschen. Ehe bei Kardiospasmus eine Operation vorgeschlagen wird, müßte die Dehnung mit der Gottsteinschen Sonde am Röntgenschirm vorgeschlagen werden. Ich habe den Eindruck, daß in oben beschriebener Weise vorgenommene Dehnungen in der Regel — möglicherweise stets — die Operation überflüssig machen werden. Jedenfalls haben wir erreicht, daß eine Kardia, welche eine Tasse getrunkenen Röntgenbreis erst nach mehreren Stunden durchläßt, unmittelbar nach der Dehnung in einigen Minuten eine völlige Entleerung des Ösophagus in den Magen gestattete.

---

8. Oberarzt Dr. Kohlmann, Leipzig, St. Georg. **Über gedeckte Perforationen des Magens und Darmes.**

Die gedeckten Perforationen des Magens gehen fast stets von einem Geschwür desselben aus. In einer eingehenden Darstellung der topographischanatomischen Verhältnisse wird erläutert, daß je nach dem Sitz der Perforationsstelle im Magen verschiedenartige Abszesse in den entsprechenden Taschen entstehen können. Es werden unterschieden: die rechtsseitige und linksseitige interhepatodiaphragmatische (= subphrenische), die perisplenische, die retrostomachale (in der Bursa omentalis, Vorder- und Seitenansicht), die interhepatostomachale und die interhepatorenale Tasche. Die letztere stellt eine Vorstufe zum rechtsseitigen subphrenischen Abszeß dar. Auch Übergangs- bzw. Mischformen von zwei Taschen kommen in manchen Fällen vor. Zur Klarstellung des Krankheitsbildes kann bei gasfreien Abszessen nach Probepunktion Luft eingeblasen werden (mit Demonstration). Um festzustellen, ob der Erguß vor, neben oder hinter dem Magen liegt, ist die frontale Durchleuchtung ausgiebig anzuwenden. Auch die Untersuchung in Seitenlage ist zur Größenbestimmung der Abszeßhöhle heranzuziehen. (Vorweisung entsprechender Bilder.) Bei der letzteren ist wegen Gefahr einer Zerreißung der oft nur dünnen Verklebungen, die den Abszeß von der übrigen Bauchhöhle abgrenzen, zur Vermeidung einer diffusen Peritonitis besonders in frischeren Fällen eine gewisse Vorsicht anzuwenden. Ferner wird das Bild eines doppelseitigen Pneumothorax subphrenicus nach perforiertem Magengeschwür vorgeführt, das einem künstlichen Pneumoperitoneum in aufrechter Stellung sehr ähnlich sieht. An der Hand zahlreicher Röntgendiapositive wird unter Berücksichtigung der Differentialdiagnostik gezeigt, daß oft die Diagnose gestellt und auch die Ätiologie des Abszesses geklärt werden kann.

Auch bei einem Fall von Perforation eines tuberkulösen Geschwüres im distalen Ileum mit nachfolgender abgegrenzter Peritonitis im unteren Abschnitte des Abdomens und großem Gasabszeß, der klinisch nicht erkannt wurde, kann der große diagnostische Wert der Röntgenuntersuchung gezeigt werden, die für die erfolgreiche Operation geradezu ausschlaggebend war.

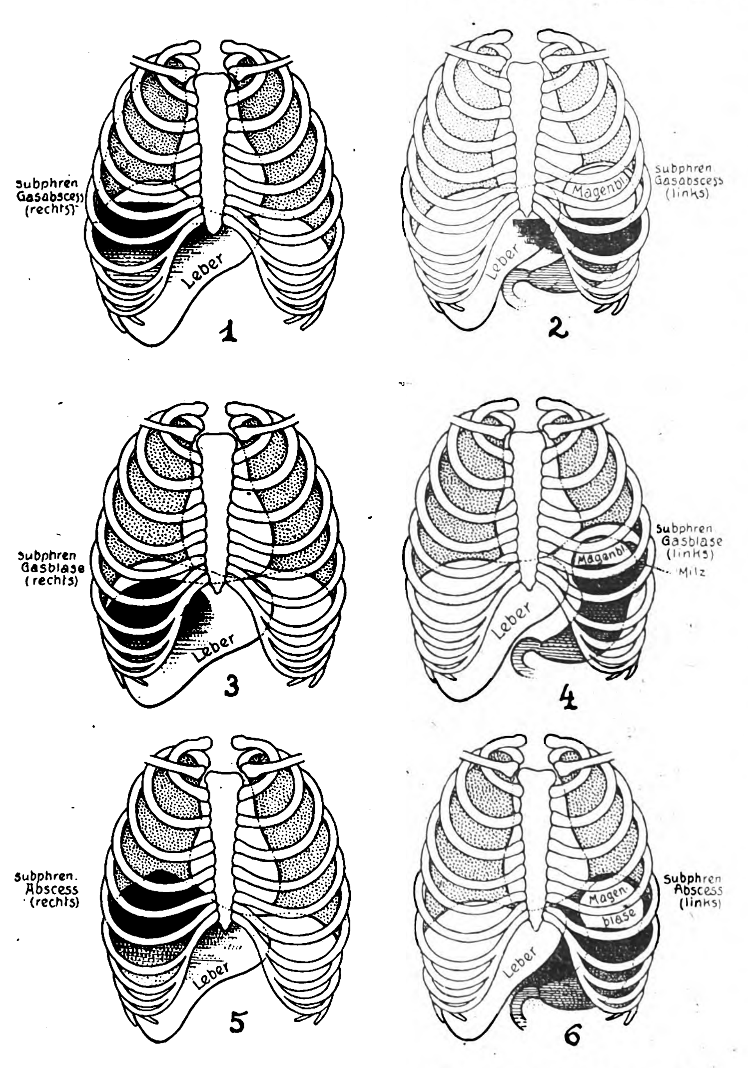
Darauf werden noch zwei Fälle von Magen-Colon-Fistel nach Carcinom und ein dritter von Magen-Jejunum-Colon-Fistel nach Ulcus (Gastroenterostomia posterior) besprochen. Es wird die Klinik und Röntgendiagnose dieses Krankheitsbildes eingehend auseinandergesetzt und hierzu mehrere Röntgenbilder demonstriert.

Wichtig ist bei allen gedeckten Magen- und Darmperforationen und ihren Folgezuständen die Frühdiagnose, die besonders durch die Röntgenuntersuchung zu erzielen ist. Die Frühoperation hat sich womöglich gleich anzuschließen. Spontanheilungen sind äußerst selten. Die Mortalitätsziffer ist verhältnismäßig hoch. Befallen werden vorwiegend Patienten in mittlerem oder höherem Lebensalter.

Ausführliche Veröffentlichung erfolgt in den Grenzgebieten.

Aussprache zu Vortrag 8.

Schinz (Zürich): Die wunderschönen Bilder, die Herr Kohlmann gezeigt hat, demonstrieren mit einer einzigen Ausnahme gashältige subphrenische Abszesse, deren Diagnose am leichtesten ist. Immerhin habe ich einmal bei einem hochgradigen Ileus des Colon transversum mit Spiegelbildung im rechten Oberbauch die Fehldiagnose: subphrenischer, rechtsseitiger, gashältiger Abszeß gestellt, währenddem es sich um eine intraintestinale Spiegelbildung handelte; akute Magenlähmung im Anschluß an einen arteriomesenterialen Duodenalverschluß kann ebenfalls einen linksseitigen gashältigen subphrenischen Abszeß vortäuschen. Trinken von etwas Baryumaufschwemmung vor dem Schirm ermöglicht in diesem Falle die Differentialdiagnose. — Viel schwerer sind gasfreie subphrenische Abszesse zu diagnostizieren. Einseitige Zwerchfellvorwölbung, Zwerchfellruhigstellung und Zwerchfellhochstand beweisen noch nicht die Existenz eines Flüssigkeitsergusses in der subphrenischen Loge. Ein Douglasabszess, ein subhepatischer Abszeß, multiple intrahepatische Abszesse können reflektorisch zu dem gleichen Röntgenbefund führen. Die von mir seinerzeit vorgeschlagene und von Kohlmann ausgeführte Probepunktion und Injektion von Luft zur Herstellung eines Flüssigkeitsspiegels gelingt nicht immer. Wenn die Punktion Eiter ergibt, muß wegen der Gefahr der Infektion des Stichkanals sofortige Operation angeschlossen werden. Die reinen Gasblasen im Subphrenium, von denen Herr Kohlmann ein Bild gezeigt hat, sind im Anschluß an ein hochsitzendes Magengeschwür nicht allzu selten. Es entsteht ein spontanes Pneumoperitonenm; das Krankheitsbild kann außerordentlich bedrohlich werden, wenn die Magenperforation ventilartig wirkt, so daß bei jedem Atemzug durch Heruntersteigen des Zwerchfells Luft aus dem Magen in die freie Bauchhöhle herausgepumpt wird. Es entsteht das Bild des Spontan-Spannungspneumoperitoneums, das wegen der schweren Kompression der Gefäße und der schweren Störung von Zirkulation und Atmung eine vitale Indikation zur sofortigen Ablassung der Luft gibt. Der soeben geschilderte Fall dürfte der erste röntgenologisch untersuchte der Literatur sein. Ein Schema zeigt die Unterschiede zwischen subphrenischem gashältigem Abszeß (subphrenischer Gasabszeß), subphrenischer Gasblase und subphrenischem gasfreien Abszeß im rechten und linken Subphrenium.



Haudek: Demonstration zweier Bilder von Ulcusperforation. Im ersten Fall wurde die Perforation daran erkannt, daß bei der Untersuchung im Stehen der aus dem pylorischen Sack eines Sanduhrmagens emporgedrängte Mageninhalt nicht nur den oberen Sack füllt, sondern auch an einer an der kleinen Kurvatur gelegenen Nische medialwärts im dünnen Strahl vorbeispritzt. Bei der Untersuchung in Bauchlage füllte sich eine eigroße, medial vom Magen gelegene Höhle mit Kontrastmasse, welche der abgesackten Perforationshöhle entsprach. Dieser Fall nahm einen letalen Ausgang, indem im Anschlusse an die Operation diffuse Peritonitis auftrat.

Bei einem zweiten Fall von Ulcus der kleinen Kurvatur lag die Perforationshöhle neben der

großen Kurvatur und war an einem spornartigen, mit Kontrastmasse sich füllenden Fortsatz bei der Untersuchung im Stehen erkennbar. Die Höhle stand in Verbindung mit einem großen, linksseitigen subphrenischen Abszeß. Ein Eingriff erfolgte hier nicht. Die Obduktion 14 Tage nach der Röntgenuntersuchung bestätigte den Befund. — In diesem Fall waren in der Anamnese keine Perforationssymptome vorhanden. Die ersten Erscheinungen, wegen welcher der Patient das Spital aufsuchte und auch zur Röntgenuntersuchung geschickt wurde, waren die einer linksseitigen Pleuritis. Gerade bei den Fällen von gedeckter Perforation, bei denen der Röntgenbefund viel zur Diagnose beiträgt, ist es für den Radiologen wichtig, über den Ausgang solcher Fälle Erfahrungen zu sammeln, da bei der Beratung über die Indikation zur Operation auch der Röntgenologe vom Internisten und Chirurgen zu Rate gezogen werden soll. In Fällen wie der zweite, bei denen ein subphrenischer Abszeß vorliegt, ist wohl ein Eingriff angezeigt, wenn der Kräftezustand des Kranken nicht schon zu ungünstig geworden ist; in Fällen ersterer Art kann die abgesackte Perforation zur Ausheilung kommen, wie ein von Rosenthal mitgeteilter Fall bewies, andererseits der Eingriff die Gefahr einer diffusen Peritonitis mit sich bringen.

---

9. Bucky und Fuld: **Gasgehalt der Flexura dextra bei Adhäsionen.**

Die anatomischen Atlanten enthalten Abbildungen, auf denen die Flexura dextra der Leber und der Gallenblase anliegt. Daß damit die Verhältnisse nicht zutreffend wiedergegeben sind, ergibt sich aus den Röntgenuntersuchungen und ist allgemein bekannt. Röntgenologisch sieht man an der höchsten Stelle des Darmes meist eine Gasblase. Die rechte Flexur steht lateral und tiefer als die Gallenblase und berührt den Leberrand höchstens am lateralen Kontur. Stets ist aber in normalen Fällen eine deutliche Distanz zwischen der Flexur und der Pylorusgegend des Magens zu sehen. Bei Belastung durch Kontrasteinlauf tritt die Flexur meist etwas tiefer und manchmal etwas medial ohne jedoch die Pylorusgegend zu berühren; daher ist die Untersuchung im nüchternen Zustand, resp. ohne Belastung des Darmes von Wichtigkeit.

Differentialdiagnostisch kommen die nicht häufigen Luftblasen im Duodenum in Betracht. Die Unterscheidung vom Gasgehalt im Duodenum kann leicht nach der Lage, Form und Größe vorgenommen werden. Immer sind die Gasblasen im Duodenum kleiner, sie zeigen meist eine kuppelförmige Abgrenzung nach oben und liegen in der Mehrzahl der Fälle höher als der Pylorus.

Die Diagnose von Adhäsionen des Dickdarmes ist röntgenologisch oft nicht leicht. Bei unseren Untersuchungen wurden zunächst in Betracht gezogen: Ulcera ventr. und duod., Cholecystitiden, Pylorusstenosen, Traumen. Bei diesen Erkrankungen hat es sich gezeigt, daß man oft durch den Gasgehalt der Flexura dextra oder des Anfangsteils des Transversum einen Rückschluß auf die Lage dieser Darmteile, namentlich in bezug zum Magen und zur Gallenblase ziehen kann. Mit überraschender Sicherheit kann man auch beim ungefüllten Magen dadurch die Lage der Pylorusgegend in unmittelbarer Nachbarschaft einer derartigen Gasblase vorausbestimmen. Typisch für solche Verwachsungen sind längliche Gasblasen, deren Längsachse schräg von medial oben nach lateral unten verläuft. Meist liegen diese Gasblasen näher an der Wirbelsäule als an der Spin. il. ant. sup. Oft ist auch, namentlich in Fällen von Cholecystitis, die unmittelbare Nachbarschaft der Gallenblase zu beobachten. Auch in den Lehrbüchern kann man Photographien finden, welche in dem ausgeführten Sinne gedeutet werden müssen. Schlesinger z. B. bildet in seinem Lehrbuch einen Fall von Pylorusstenose ab, bei dem gleichfalls eine Gasblase im Colon in unmittelbarer Nachbarschaft des Pylorus zu sehen. Auch Abbildungen im Stierlinschen Buch von Pericolitis und Cholecystitis und Duodenalgeschwüren weisen die gleichen Tatsachen auf. Die Lage der Gasblase in der Flexura, resp. im Anfangsteil des Transversum ist demnach als Symptom bei Adhäsionen zu verwerten. Sie ist der Füllung des Dickdarmes deswegen vorzuziehen, weil durch die Belastung mit dem schweren Kontrastmittel ein Herabtreten des Darmes stattfindet, und dadurch die Organe herab- resp. auseinandergezogen werden. Hinsichtlich der Technik der Untersuchungen ist sorgfältigste Abblendung zur Erkennung der kleineren Gasblasen nötig. Am besten eignet sich hierfür die Wabenblende. Weitere Untersuchungen zur Differenzierung des Gasgehaltes im Dünn- und Dickdarm werden wir später veröffentlichen.

---

10. Heinz Lossen, Oberarzt an der Röntgenabteilung des Hospitals zum heiligen Geist in Frankfurt a. M. (Vorstand: Priv.-Doz. Dr. F. M. Groedel-Frankfurt a. M.—Bad Nauheim): **Röntgenbeobachtungen über das Schicksal verschieden großer Darmeingießungen unter besonderer Berücksichtigung therapeutischer Gesichtspunkte.**

Eingießungen in den Mastdarm werden wie solche in die Scheide seit Jahrtausenden gemacht. G. Sticker (1) schreibt: „Arzneiklistiere, Stuhlzäpfchen, Vaginalkugeln, Nährklistiere usw. sind also alte und alltägliche Hilfsmittel in der Praxis, die seit Hippokrates, und wer weiß, wie lange vor ihm, fast jeder tüchtige Arzt mit Einsicht und Erfolg angewendet hat und anwendet, deren Zweckmäßigkeit zwar hier und da vergessen und neu erfunden, aber nie ganz wegdisputiert werden konnte.“ Belege hierzu findet Sticker bei Celsus, Aretaeus Cappadox, Appulejus, Madaurensis, Alexander Trallianus, Adrian Helvetius, H. Boerhaave, Gerhard van Swieten, Thomas Syndenham, um nur die bekanntesten Namen zu nennen, und er findet es — mit vollem Recht — nötig, „solche historische Notizen beizubringen in einer Zeit, in welcher manche glauben, die Resorptionstüchtigkeit der Mastdarmschleimhaut erst experimentell beweisen zu müssen . . .“ [1])

Wir wollen hier nicht all die Medikamente erwähnen, die sich auf rektalem Wege zweckmäßig einverleiben lassen. Es sei nur an die Bedeutung und den Streit über die Wirksamkeit der Nährklistiere erinnert, an die beliebte Verabfolgung gewisser Narkotika durch Suppositorien und einzelner Herzmittel durch Mikroklistiere. Besonders wurde Digitalis in der Herztherapie, namentlich von Groedel Vater und Söhnen, in vielen tausend Fällen seit Jahrzehnten per anum verabfolgt. Wir wissen, daß die Darmschleimhaut auf das Digitalisglykosoid nicht anders reagiert wie auf jeden anderen Zucker. Sie resorbiert es und das Medikament gelangt schnellstens durch die Vena haemorrhoidalis zum Herzmuskel, der Stelle der spezifischen Wirksamkeit, wohin es bei abdominaler speziell Leberstauung oral genommen, nur schwer oder gar nicht zu gelangen vermag.

Im Zeitalter des exakten Experimentes galt es selbstredend beim Studium der Darmphysiologie auch Stellung zu nehmen zu Fragen des Transports bzw. der Resorption von in den Mastdarm eingeführten Flüssigkeiten. So berichtet z. B. Leube (2) über die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen, die in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts von ihm und anderen wie Czerny, Kölliker, Eimer u. a. am Tier und Menschen angestellt wurden. Aus diesen erhelle, daß „eine auf den Dickdarm beschränkte und für diesen spezifische Verdauung nicht existiert,“ dagegen eine Resorption von flüssiger Eiweißlösung, von Kleister und Fettemulsion im menschlichen Dickdarm stattfindet. Speziell über das Vorkommen antiperistaltischer Bewegungen äußert sich gleichzeitig an nämlicher Stelle Leichtenstern (3). Nach ihm ist ihr Vorkommen für den Magen, dessen Antiperistaltik beim Brechakte wiederholt Gegenstand der Beobachtung war, für den Darm noch nicht entschieden.

Systematisch bemühte sich dann Grützner (4) um die Physiologie der Darmbewegung. Der Mitteilung über die wesentlichsten Resultate seiner Untersuchung konnte bis heute nichts nennenswert Neues von seiten der Physiologie hinzugefügt werden, sehen wir von den Lösungsversuchen gewiß wichtiger Einzelfragen, wie z. B. die jüngst u. a. von Le Heux (5) studierte Wirkung des Cholins als Hormon der Darmbewegung, ab.

Nachdem Cannon (6) schon 1899 an Katzen für physiologische Beobachtungen den Dickdarm mit Kontrastmittel gefüllt hatte, lag der Gedanke nahe durch die soeben skizzierten Fragen, mittels der Röntgenstrahlen zu beobachten.

Seit der Einführung der Normalröntgenmahlzeit durch Rieder (7) im Jahre 1904 konnte der Verdauungstraktus — es ist zur Genüge bekannt — in eingehendster Weise untersucht werden. Noch 1906 mußte jedoch Weinberger (8) ausführen: „Weit hinter der Röntgenuntersuchung des Thorax stehen die Ergebnisse in bezug auf die Abdominalorgane.“

Bezüglich der Darmuntersuchung sagte er, „daß man auch bei der Radiographie des Dickdarms interessante Resultate erhalten kann, beweist ein Fall unserer Beobachtung, in welchem wir nach vorheriger Aufblähung des Dickdarmes die gesamte Schleife des aufsteigenden, queren und absteigenden Kolons im Röntgenbilde demonstrieren konnten, die später wegen unerträglichen Schmerzen vorgenommene Operation bewies, daß es sich um kleine Geschwülstchen handle, welche das ganze Kolon erfüllten.“ Mehr weiß Weinberger nicht zu sagen.

[1]) Erst während der Korrektur erschien das Referat Sudhoffs (XXI. Bd., 1. H., S. 33 der Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften) über Kind „Klyster“. Das anscheinend wertvolle Original (Pauly Wissowa-Kroll XI, Sp. 881—890) konnte ich mir leider bislang nicht beschaffen.



Ein Vergleich der drei Auflagen des Groedelschen Grundrisses (9) lehrt uns, bis zu welcher Vollkommenheit der viszeralen Krankheitserkennung der Röntgenologe von Fach, wenn er über gründliche allgemeine medizinischen Kenntnisse verfügt, die Pathologie wie Klinik in gleichem Ausmaße umfassen, es im Laufe der Jahre gebracht hat. —

Meines Wissens hat sich die Physiologie zur Lösung der doch nicht nur theoretisch interessanten Frage über das Schicksal von Mastdarmeingießung der Röntgenstrahlen bislang nicht bedient. Das wundert eigentlich nicht, denn auffallenderweise — es ist schon öfters hervorgehoben worden [z. B. Groedel (10)] — haben bis heute gerade die theoretischen Fächer, normale und pathologische Anatomie wie Physiologie, den Vorteil der Röntgenstrahlen am lebenden Objekt oder wenigstens in situ an der Leiche, mit wenigen Ausnahmen, nicht auszunutzen verstanden. Ohne die Hilfe der Vertreter dieser Fächer mußten die Röntgenologen die grundlegenden Fragen der Norm wie des kranken Bau und Funktion zu ergründen suchen.

Auf Anregung meines Chefs, Dr. Groedel, studierten wir nun wohl erstmalig den Transport und das Schicksal verschieden großer Darmeingießungen und bemühten uns, die klinischen Erfahrungen mit unseren Versuchsergebnissen in Einklang zu bringen.

Gelang es uns, bestimmte Gesetze aufzustellen für die Größe, die Art, etwa auch die Zusammensetzung der Klysmen, dann konnten wir dem Therapeuten bestimmt angeben, wie die Darreichungen von Medikamenten, Nährklistieren u. a. am zweckmäßigsten zu verabfolgen sind.

In der Tat wurden wir durch unsere Experimente in die Lage versetzt, solche Forderungen zu formulieren. Ich darf sie hier vorwegnehmen und dann über Technik und Beobachtung berichten. Wir konnten in den Fortschritten der Röntgenstrahlen unsere erste Mitteilung schon in folgender Weise zusammenfassend referieren (11).

1. „Während nach den früheren Erfahrungen Groedels bei Verwendung von 1 Liter Einlaufflüssigkeit unter normalen Verhältnissen der ganze Dickdarm vom Rektum bis zur Valvula Bauhini ziemlich gleichmäßig angefüllt ist, größere Einläufe (mehr als ein Liter) nach Groedels Erfahrung eventuell den Verschluß der Bauhinischen Klappe sprengen und ins Ileum gelangen, füllen — wie die neuen Untersuchungen ergeben haben — kleine Einläufe von 100 bis 250 ccm meist nur das Rektum. Ganz ausnahmslos ist dies aber nicht. Auch derart kleine Einläufe resp. Darmspritzen können gelegentlich einmal höher in den Dickdarm hinaufwandern. Fast sicher findet man aber die Einlaufflüssigkeit über dem Darm, wenn auch sehr ungleichmäßig verteilt, wenn man mittelgroße Einläufe von 250 bis 400 ccm verabfolgt.

2. Hieraus ergibt sich die Schlußfolgerung: Wünscht man, daß die rektal verabfolgte Dickdarmfüllung möglichst lange im Rektum verweilen soll, Arzneimittel, welche durch die Vena haemorrhoidalis dem Kreislauf zuzuführen sind, z. B. bei Leberstauung, so nehme man möglichst nur die geringe Flüssigkeitsmenge von 100 ccm oder nur wenig mehr. Will man dagegen ein Medikament oder ein Nährklistier auf möglichst große Darmschleimhautflächen einwirken lassen, soll der Einlauf weit im Darm nach oben steigen, so benötigt man weit größere Flüssigkeitsmengen, nicht unter 250 ccm, besser noch 400 ccm.

3. Daß Kochsalzzusatz die Verweildauer des Nährklistiers verlängert bzw. sein Fehlen ein Klysms unerträglich macht, konnte nicht beobachtet werden. v. Noorden (12) behauptet dagegen: ‚Nährklistiere ohne Kochsalz werden frühzeitig wieder ausgestoßen.‘

4. Ein Unterschied bei stundenlanger Beobachtung zwischen Bettruhe und Bewegung für die endliche Lokalisation des Nährklistiers und seinem retrograden Dickdarmtransport besteht wohl nicht.“

Wir wollen nun die Frage nach dem Wie des Transportes kurz erörtern. Was dazu in der vorröntgenologischen Zeit von Nothagel (13) u. a. gesagt worden ist, möchte ich hier als zu weit führend übergehen. Dabei können wir es uns jedoch nicht versagen, darauf hinzuweisen, daß wir die oben zitierte Anschauung über die Antiperistaltik Leichtensterns heute nicht restlos zu teilen vermögen. Bezüglich der Antiperistaltik des normalen Magens sagt Groedel (9): „Antiperistaltische Wellenbewegungen sind früher bei physiologischen Experimenten auch unter normalen Verhältnissen festgestellt worden. Ich konnte, mit Ausnahme der erwähnten scheinbaren Antiperistaltik, die beim Auftreten der ersten Antrumkontraktion zu beobachten ist, niemals linksläufige Wellen feststellen.“ Anläßlich der Darmbewegungen bemerkt er: „Endlich sind auch antiperistaltische Wellen am Dickdarm beobachtet, mit Sicherheit jedoch vorläufig nur im Tierexperiment verifiziert worden. Die meisten Autoren äußern sich in dieser Beziehung noch sehr zurückhaltend.“ Mit Hilfe seines Serienapparates konnte Groedel sie unter pathologischen Verhältnissen nur einmal bei einem erbsengroßen Karzinom des Pylorus nachweisen. In pathologischen Fällen scheint sie häufiger zu sein [z. B. Groedel (14)]. Doch hiervon ist jetzt nicht die Rede. Soviel sei jedoch gesagt, daß gerade die Verlaufsrichtung der Peristaltik zu beobachten, etwas ungemein Schwieriges ist und nur allzu leicht von der subjektiven Einstellung des Betrachters als unrichtig gedeutet wird. Beim Darm ist kein Grund vorhanden, warum die Dinge anders liegen sollten. Sie mit der einzißen objektiven Methode, der Röntgenkinematographie, einwandfrei studieren zu können, blieb uns durch

den Krieg versagt. Im übrigen sei auf Lenz (15) verwiesen. Wir glauben einstweilen jedenfalls nach wie vor, daß es Tonusschwankungen sind, vielleicht im Sinne Kaestles (16) durch eine zirkuläre Einschnürung im Kolon bedingt, und von denen, wenigstens wenn sie durch mechanischen oder elektrischen Reiz künstlich erzeugt sind, schon Hermann (17) sagt, daß sie sich oft nach beiden Richtungen hin fortpflanzen und so einen retrograden Transport des Dickdarms ermöglichen.

Wenden wir uns nunmehr den Einzelheiten unserer Versuche zu. Sie wurden fast ausschließlich an magen- und darmgesunden Personen angestellt. Vor allem wurden Patienten unserer chirurgischen Klinik mit regelrechter täglicher Stuhlentleerung gewählt.

In der für röntgenologische Untersuchungen des Verdauungstraktus üblichen Weise wurden sie mindestens einen Tag lang vorbereitet, d. h. sie erhielten nur flüssige, bzw. breiige Kost, unter Ausschluß schlackenreicher Bestandteile. Am Vortage wie unmittelbar vor der Untersuchung reinigten Einläufe den Darm. Selbstredend wurden keine abführenden Medikamente verabfolgt.

Die ersten vier Patienten (Tabelle I) bekamen eine körperwarme Kontrastflüssigkeit in Menge von 250 gr mit Klistierspritze langsam unter mäßigem Druck injiziert. Zu diesem Zweck wurde ein Maggi-Bouillonwürfel in 150 ccm Wasser aufgelöst und mit Citobariumaufschwemmung (2 Löffel Mercks Citobarium für rektale Verabreichung in 100 ccm kaltem Wasser aufgelöst) vermischt.

Bei den vier anderen Patienten (Tabelle II) untersuchten wir das Schicksal des Nährklistiers.

Nach Matthes (21) beträgt seine höchst zulässige Menge 250 ccm, nach v. Noorden (11) und Strauß (22) 300 ccm, um nur die neuesten Autoren zu erwähnen. Wir lehnten uns an die v. Noordenschen Vorschriften für N-haltige Einzelklistiere an und fügten seinem Rezept:

300 gr Wasser
2,5 „ NaCl
60,0 „ Riba

unter Weglassung der 9 gr Alkohol noch 6 Tropfen Tinct. opii simplex, 2 Löffel Mercks Citobarium für rektale Verabreichung sowie 50 gr Wasser hinzu. Diese Lösung wurde wiederum körperwarm in linker Seitenlage bei leicht erhöhtem Becken unter mäßigem Druck durch ein gut eingeöltes weiches Darmrohr langsam eingeflößt. Alle weiteren Einzelheiten sind dann nunmehr aus den Tabellen zu ersehen.

Tabelle I.

Es wurden 250 g Kontrastflüssigkeit mit der Klistierspritze einverleibt.

Lauf. Nr.	Diagn. Prot. Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Klin. Diagnose	Verhalten während der Untersuchung	Röntgenbeobachtung (wo nicht anders vermerkt auf 40/50 Platte Momentaufnahme)
1.	10960	L., 15 J. ♂	Sturz in einen Schacht ohne innere Verletzung	Bettruhe. Nüchtern	a) direkt nach Eingießung: Rektum und Ampulle bis zum S-Romanum gefüllt, b) 1/2 St. später: Gleicher Befund, c) 1 1/2 St. später: Das S-Romanum jetzt ganz gefüllt, sowie ein kleiner Teil des unteren Deszendensendes.
2.	11044	B., 14 J. ♂	Vorderarmbruch	„	a) direkt nach Eingießung: Rektum und Ampulle gefüllt, b) 3 St. später: Außerdem das ganze Colon descendens bis zur linken Flexur gefüllt.
3.	11045	Hec., 20 J. ♂	Oberschenkelbruch	„	a) direkt nach Eingießung: Rektum und Ampulle gefüllt, sowie der Endteil des S-Romanum, b) 4 St. später: Außerdem das ganze Colon descendenz bis zur linken Flexur gefüllt.
4.	11108	Hen., 20 J. ♂	Appendektomie bei akuter Appendizitis vor 14 Tagen. Heilungsverlauf regelrecht	Nüchtern. Patient konnte sich frei bewegen	a) direkt nach Eingießung (Durchleuchtung): Rektum und Ampulle gefüllt, b) 12 St. später: Außerdem geringe Spuren im Colon descendens.

Schlußfolgerung aus Tabelle I: Die anfänglich nur Ampulle und Rektum erfüllende, mit der Spritze deponierte Flüssigkeit von ca. 250 gr ist zwar im Verlauf von Stunden in geringen Mengen im Deszendenz zu beobachten, die Hauptmasse verbleibt jedoch im Rektum.

Tabelle II.

Kontrastmittelhaltiges N — Einzel-Nährklistier von 350 g mit Irrigator verabfolgt.

Lauf. Nr.	Diagn. Prot. Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Klin. Diagnose	Verhalten während der Untersuchung	Röntgenbeobachtung (wo nicht anders vermerkt auf 40/50 Platte Momentaufnahme)
1.	11244	Bi., 18 J. ♀	Appendizitische Reizerscheinungen	BreiigeNahrung. 14 St. lang Bettruhe; dann 3 St. Umhergehen	a) direkt nach Eingießung (Durchleuchtung): der ganze Dickdarm in toto sichtbar. b) 14 St. später: Der Dickdarm, wenn auch nicht kontinuierlich, so doch im ganzen bis zur Bauhinischen Klappe dargestellt. c) 17 St. später (Durchleuchtung): Gleiches Bild.
2.	11145	Ba., 26 J. ♂	?	„	a) direkt nach Eingießung (Durchleuchtung): Füllung des ganzen Dickdarms, b) 14 St. später: Nahezu kontinuierliche, allerdings etwas schmale Füllung des ganzen Colons. c) 17 St. später (Durchleuchtung): Gleiches Bild.
3.	11317	G., 25 J. ♀	Eingeklemmte Bauchhernie	BreiigeNahrung. Pat. geht den ganzen Tag umher	a) direkt nach Eingießung: Colon vom Rektum bis in die Gegend der linken Flexur gefüllt. Starker Luftgehalt der Flexurpartien, b) 12 St. später: Luftgehalt im ganzen Verlauf des Colons. Hauptmassen im Deszendens, S-Romanum, Ampulle u. Rektum. Geringe sedimentierte Füllung in der Mitte des Transversums und im Coecum.
4.	12138	K., 26 J. ♀	?	„	a) direkt nach Eingießung: Der distale Colonteil kontinuierlich bis in die Gegend der linken Flexur gefüllt. b) 15 St. später: Nur noch Mitte des Querdarms gefüllt. c) 18 St. später: Gleiches Bild.

Schlußfolgerung aus Tabelle II: Die verabfolgte Menge von 350 gr reicht nicht aus, um dauernd kontinuierlich das ganze Kolon zu füllen. Wir können also nicht voraussagen, wo sich schließlich die Einlaufmasse deponieren wird. Gelegentlich läßt die Irrigatoreingießung den Einlauf zu hoch ins Kolon hinauf geraten, so daß er gegebenenfalls weder in Ampulle und Rektum, noch im Deszendenz zur Wirkung kommen kann. Für therapeutische Darreichungen, bei denen man auf die Hilfe der Vena haemorrhoidalis rechnet, sind derartige Klysmen somit weder nach Menge noch nach Applikationsart geeignet. Es empfiehlt sich, daher das Medikament mit einer Irrigatorspritze direkt in Rektum und Ampulle in kleinen Quanten bis zu höchstens 250 gr zu befördern.

Das Verhalten von Suppositorien vermochten wir röntgenologisch nicht näher zu studieren. Das dürfte ohne weiteres klar sein, wenn man bedenkt, wie rasch die Fetthülle des Stuhlzäpfchens durch die Körpertemperatur aufgelöst wird. Sehen wir uns unmittelbar nach Einführung eines 4 gr schweren Suppositoriums (Länge 4 cm) die Gegend der Ampulle auf dem Durchleuchtungsschirm an, bzw. machen wir eine photographische Aufnahme dieser Körpergegend, so erkennen wir deutlich die Lage des Zäpfchens im Enddarm. Die Möglichkeit jedoch, das Kontrastmittel weiterhin auf seiner Wanderung zu beobachten oder seine Lage im Verlauf verschiedener Zeitabstände studieren zu können, wird uns dadurch genommen daß die geringe Menge des Kontrastmittels (= 2 gr) sich verteilt und dann in kleinste Partikelchen aufgelöst, nicht mehr zur Darstellung zu bringen ist.

Zu diesem, wenn wir so sagen sollen, rein kalorischen Fettlöslichkeitsvermögen des Enddarms erscheint uns vom Standpunkt des Therapeuten jedoch noch eine Bemerkung sehr wichtig. Die Physiologie lehrt uns, daß das ganze Kolon nicht die Möglichkeit besitzt, Fette zu spalten und sie damit zu verdauen. Einzig und allein wässrige Lösungen vermag die dicke Darmschleimhaut aufzusaugen und zum Ab- oder Aufbau weiter zu transportieren. Liegt da nicht der Gedanke nahe, daß ein von Fett umgebenes Medikamentteilchen von ihr wegen dieser Fetthülle nicht resorbiert, sondern unausgenützt wieder ausgestoßen wird? Der Schluß ist somit berechtigt, daß wir die mit fettiger Hülle umgebenen medikamentösen Suppositorien aus therapeutischen und röntgenologischen Gesichtspunkten heraus nicht mehr anwenden, sondern statt dessen kleinste Klysmen verabfolgen sollten. Denn unsere Versuche haben gezeigt, daß

kleinste Klysmen von etwa 50 gr, aber selbst, wenn es nötig würde, bis ca. 250 gr durchweg im Enddarm liegen bleiben und nicht in das übrige Kolon retrograd transportiert werden.

Dabei scheint die Verabfolgung von Mikroklysmen mit der sogenannten Kinderspritze technisch wesentlich günstiger zu sein, als die Darreichung mittels Irrigators. Denn bei Verwendung des Irrigators kann man nicht vermeiden, daß die Einlaufflüssigkeit gelegentlich sofort hoch in den Dickdarm hinauf steigt und nur wenige Mengen in der Ampulle bzw. im Rektum zurückbleiben. Für Anwendung möglichst kleiner Klysmen kommen sonach vornehmlich die Medikamente in Frage, die auf kürzestem Wege unter Umgehung der Leber direkt auf das Herz einwirken sollen (in erster Linie Cardiaca und Diuretica, also Digitalis und Theobrominpräparate).

Die Röntgenuntersuchungen haben somit die von Groedel empirisch festgestellten Indikationen für die rektale Verabfolgung dieser Mittel bestätigt.

Sie hat weiterhin gezeigt, daß wir die Arzneien, welche die Darmschleimhaut auf weite Strecken berühren sollen, sei es, um von der Schleimhaut resorbiert zu werden, in Klysmen von mehr als 250 ccm verabfolgen müssen.

Das Nährklistier, das möglichst rasch resorbiert werden soll, wird daher tunlichst stets mehr als 250 ccm betragen müssen. Jedoch darf selbstredend diese Menge nicht gar zu sehr überstiegen werden, wollen wir die Ausstoßungsperistaltik nicht zu stark anregen.

Ähnliches gilt selbstverständlich von Traubenzuckerklistieren.

Einen Unterschied in dem Verhalten der Patienten, die Kochsalzzusatz zum Nährklistier und denen, die kochsalzarme rektale Applikationen erhielten, konnten wir nicht beobachten. Auf beide Darreichungen hin war die Notwendigkeit, das Klysma auszustoßen, nicht unterschiedlich. Ebensowenig ließ Bewegung oder Ruhelage ein verschiedenes Verhalten in dieser Beziehung erkennen.

So werden wir auch bei der Behandlung von Dyspeptikern die von Groedel sehr viel angewandten Natroneingießungen (1 Tee- bis Eßlöffel voll Natron bicarbonicum pro Eingießung) in Mengen von mindestens 250 gr, jedoch nicht wesentlich mehr, verabreichen.

Knüpfen wir schließlich noch an die alten Röntgenerfahrungen Groedels, daß Einläufe, die die Menge von 1 Liter überschreiten, für gewöhnlich den Verschluß der Valvula Bauhini sprengen, so liegt es nahe, daran zu denken, daß auf diesem Wege eine medikamentöse Beeinflussung des Dünndarms leicht möglich ist.

Schlußsätze.

1. Eingießungen von 50 bis 250 g bleiben durchweg in Rektum und Ampulle liegen, namentlich wenn sie mit der Klstierspritze und nicht mit dem Irrigator verabfolgt werden. Sie eignen sich somit besonders für alle Medikamente, die durch die Vena haemorrhoidalis dem Organismus zugeleitet werden sollen.

2. Eingießungen von 350 g und mehr mit dem Irrigator appliziert, verteilen sich über die unteren Colonabschnitte, von wo aus sie anscheinend leicht, vermutlich nur durch Tonusschwankungen rotrograd auch in die höher gelegenen Dickdarmteile gebracht werden können. Diese Einläufe vermögen aber nicht den ganzen Dickdarm kontinuierlich zu füllen, und so kann es vorkommen, daß im Bereich der Vena haemorrhoidalis keinerlei Klysmamenge vorhanden ist. Daher hat es Sinn, nur solche Substanzen in Mengen von mehr als 250 g, jedoch unter 500 g, rektal einzuführen, die auf weite Strecken die Darmschleimhaut umspülen sollen, also für Nährklistiere, Traubenzuckerklistiere, Natroneingießungen. Auf diese Art verabfolgt, spielt unserer Erfahrung nach der Stuhldrang keine nennenswerte Rolle, sei es auch, daß der Patient sich in Ruhe oder Bewegung befindet, sei es, daß dem Klysma Kochsalz zugefügt ist oder nicht.

3. Es liegt nahe, zu versuchen, ob nicht, entsprechend den alten Groedelschen Röntgenbeobachtungen, wonach Einläufe von mehr als 1 Liter den Verschluß der Bauhinischen Klappe sprengen, durch Eingießungen von mehr als 1000 g den Dünndarm medikamentös zu beeinflussen.

4. Das Schicksal von Suppositorien gelang uns nicht zu verfolgen. Rein klinisch erscheint es uns wichtig, darauf hinzuweisen, daß u. E. das Medikament wirkungsvoller in Lösung mit einer Kinderspritze verabfolgt werden kann, als in der Fetthülle des Stuhlzäpfchens. Die Arzneipartikelchen sind oft derart eng mit dem Fett, das der Dickdarm nicht zu spalten vermag, verbunden, daß sie unausgenutzt ausgestoßen werden.

Literatur.

1. Sticker, G.: Arzneiliche Vergiftung vom Mastdarm oder von der Scheide aus. M. m. W. 1895, S. 644.

Sticker, G.: Historische Notizen über die Aufnahme von Arzneien und Giften vom Mastdarm und von der Scheide aus. Ebenda 1896.

Sticker, G., Vergiftungen vom Mastdarm und von der Scheide aus. Arch. f. Kriminalanthropologie und Kriminalistik 1897, Bd. I, S. 290.



2. Leube, W.: Die Krankheiten des Magens und Darms in v. Ziemßens's Handbuch d. spez. Pathologie und Therapie, VII. Bd., 2. Hälfte, 2. Aufl., S. 255, Leipzig, F. C. Vogel, 1878.
Über die Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus. Nach physiol. Experimenten und klinischen Beobachtungen. D. Arch. f. klin. Med., X. Bd., S. 1.
3. Leichtenstern, Verengungen, Verschließungen und Lageveränderungen des Darmes. Ziemßens's Handbuch, S. 398.
4. Grützner, P.: Zur Physiologie der Darmbewegung. D. m. W. 1894, S. 897.
5. Le Heux, J. W.: Cholin als Hormon der Darmbewegung. Plügers Archiv f. d. ges. Physiologie 197, Bd. 4, S. 177.
6. Cannon: The mechanical factors ot the digestion. London 1911, Edward Arnold.
7. Rieder, H.: Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes am lebenden Menschen. M. m. W. 1904, S. 1548.
8. Weinberger, M. D.: Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Röntgentechnik und Röntgendiagnostik innerer Krankheiten. Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien 1906, S. 30.
9. Groedel, F. M.: Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik innerer Krankheiten. München, J. F. Lehmanns med. Atlanten Nr. 7. 1. Aufl. 1909, 2. Aufl. 1914, 3. Aufl. 1921.
10. Groedel, F. M.: 25 Jahre Röntgenstrahlen. Westdeutsche Ärztezeitung 1921.
11. Lossen, H.: Röntgenbeobachtungen über das Nährklistier. Frankfurter Röntgengesellschaft 13. XII. 20 in Fortschritte auf d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, XXVIII. Bd., S. 83.
12. v. Noorden, C.: Über rektale und parenterale Ernährung. Therap. Halbmonatsh. 1920, H. 1, S. 1.
v. Noorden, C. u. Salomon, H.: Allgemeine Diätetik. Berlin, J. Springer, 1919, S. 1050—1072.
13. Nothagel, H.: Experimentelle Untersuchungen über d. Darmbewegungen, insbes. unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. IV, S. 532.
Nothagel, H.: Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Berlin, A. Hirschwald, 1884.
14. Groedel, F. M.: Magenbewegungen. Fortschr. auf d. Gebiete d. Röntgenstrahlen. 37. Ergänzungsband, S. 131.
15. Lenz, J.: Der retrograde Transport im Dickdarm des Menschen, sein Wesen, seine physiologische und klinische Bedeutung. Arch. f. Verdauungskrankheiten, Bd. XXV, S. 54, Beze. 129.
16. Kaestle: Gesellsch. f. Morphologie und Physiologie in München, 7. Nov. 1911; Ref. in M. m. W. 1912, S. 447.
17. Hermann, L.: Kurzes Lehrbuch der Physiologie. 7. gänzl. neu verf. Aufl., Berlin, A. Hirschwald, 1883.
18. v. Bergmann: Diskussionsbemerkung. Verhandl. d. deutsch. Kongreß f. inn. Med., 29. Kongr., 1912, Wiesbaden, J. F. Bergmann 180.
v. Bergmann u. Lenz: Über die Dickdarmbewegungen des Menschen (auf Grund von Röntgenbeobachtungen). D. m. W., 1911, S. 1425.
19. Stierlin, E.: Ein Beitrag z. radiol. Untersuchung d. Kolonperistaltik-Ztschr. f. klin. Med., Bd. 70, S. 376.
20. Böhm, G.: D. spastische Obstipation u. ihre Beziehungen zur Antiperistaltik. D. Arch. f. klin. Med., 101. Bd., S. 431.
21. Matthes, M.: Diättherapie in Krause u. Garré, Lehrbuch d. Therapie inn. Krankh. I. B., S. 56ff., Jena, G. Fischer, 1911.
22. Strauß: Vorlesungen über Diätbehandlungen inn. Krankh. 3. verm. u. verb. Aufl., Berlin, S. Karger, 1912, S. 52ff.

---

11. E. Vogt-Tübingen: **Über den weiteren Ausbau der Röntgendiagnostik für die Anatomie und Physiologie des Neugeborenen.** (Unter Vorweisung von 22 Diapositiven.) [1])

An dem Ausbau der Röntgendiagnostik für die Anatomie und Physiologie des Neugeborenen ist seit dem vorigen Jahre, in welchem ich über die damaligen Untersuchungsergebnisse berichten konnte, weiter gearbeitet worden. Von vornherein möchte ich darauf aufmerksam machen, daß ich keine systematische Röntgendiagnostik bieten kann. Die Abhängigkeit der Untersuchungen von dem klinischen Material macht das unmöglich. Es wird immer noch einige Zeit vergehen, bis die wichtigeren Fragen der normalen Anatomie und Physiologie röntgenologisch durchgearbeitet sind. Deshalb muß ich mich heute damit begnügen, Untersuchungsergebnisse und Beobachtungen aus den verschiedensten Organsystemen vorzutragen.

---

[1]) Ausführliche Darstellung in Band XXIX, Heft 4 der „Fortschritte“.

Der Streit um die Lungenzeichnung tobt schon lange, die einen sehen in der Lungenzeichnung nur eine Wiedergabe des Gefäßsystems, die anderen eine solche des Bronchialbaumes. Meine eigenen Beobachtungen stützen weitgehend die Gefäßtheorie. Bei Frühgeburten erkennt man deutlich die Lungenzeichnung als das System der Arteria pulmonalis. Dafür spricht die Gleichmäßigkeit der Schatten, welche ohne Unterbrechung oft bis fast zu dem Lungenrande verfolgbar sind. Die Bronchen sind bei Neugeborenen und erst recht bei Frühgeburten so zart, daß sie keine stärkeren Schatten geben können. Ferner ist der Aufbau und die Verzweigung des Systems so charakteristisch und eigenartig, wie wir sie nur von der Auflösung eines größeren Blutgefäßstammes in seine Äste kennen. Daß es sich aber wohl nur um die Verzweigung des Gefäßsystems handeln kann, läßt sich weiterhin durch die spezielle Anatomie der Lunge von Frühgeburten beweisen. Auf der einen Seite stimmt die Verteilung des mit Kontrastmasse gefüllten Lungenschlagadersystems von Frühgeburten sehr gut überein mit dem System, welches wir als Lungenzeichnung ansprechen. Auf der anderen Seite hingegen ist der Unterschied zwischen unseren beiden Bildern von Lungenzeichnung und dem Bilde des durch Füllung mit Kontrastmasse scharf gezeichneten Bronchialbaumes einer Frühgeburt so groß, daß wohl niemand von einer Identität der Systeme sprechen kann.

Die Tatsache, daß die Lungenzeichnung bei Frühgeburten den Blutgefäßen entspricht, stützt nachhaltig die Gefäßtheorie der Lungenzeichnung überhaupt. Abgesehen von dem wissenschaftlichen Werte dieser Feststellung, möchte ich nur noch darauf hinweisen, daß man sich bei der Röntgendiagnostik der zahlreichen Lungenerkrankungen der Neugeborenen über die Natur und die Eigentümlichkeiten der Lungenzeichnung unbedingt klar sein muß, sonst könnten schwere diagnostische Irrtümer unterlaufen.

Die Frage des Hilusschattens läßt sich kurz behandeln. Er ist bis jetzt beim Neugeborenen noch nicht beobachtet worden.

Die röntgenologische Lebensprobe, welche die Schwimmprobe nur ergänzen, nicht aber ersetzen soll, hat sich weiterhin bewährt unter den bekannten Vorsichtsmaßregeln bei normalen und ausgetragenen Kindern. Unsere Fälle sind alle klinisch beobachtet und autoptisch kontrolliert. Bei Frühgeburten und bei Mißbildungen hingegen hat die Probe keinen praktischen Wert.

Frühgeburten, welche Stunden, ja tagelang gelebt haben, lassen unter Umständen jeden Luftgehalt der Lunge im Röntgenbilde vermissen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Methode hier einfach zu grob ist. Andererseits ist der Luftgehalt der Lunge tatsächlich oft sehr gering. Bei lebensschwachen, unreifen Kindern ist das Atemzentrum noch schlecht ausgebildet, es spricht nur auf starke Reize an, die Atemmuskulatur ist zu schwach, die Lunge entfaltet sich ungenügend. Entsprechend häufig sehen wir klinisch bei solch debilen Kindern öfters Scheintod mit längerem Aussetzen der Atmung. Der Eintritt des Todes ist nur durch den Nachweis des Herzstillstandes möglich.

Sehr lehrreich war die Beobachtung eines angeborenen Verschlusses der Speiseröhre. Das Kind lebte drei Tage. Bei der Röntgenaufnahme des lebenden Kindes sah man einen gehörigen Luftgehalt der Lunge. Unter normalen Verhältnissen hätte aber auch der Magen und Darm Gas führen müssen. Das war aber nicht der Fall. Der Darmkanal war leer. Dieser Fall ist auch wichtig für die Lehre vom respiratorischen Lufteintritt in den Magendarmkanal Neugeborener, deren Kenntnis unumgänglich nötig ist bei der Verwertung der röntgenologischen Lebensprobe.

Der Magen des Neugeborenen kommt der Angelhakenform am nächsten. Bei der Aufnahme in rechter Seitenlage nach Einnahme von Kontrastmahlzeit mit Citobaryum wird das besonders deutlich. Die Pars cardiaca, Corpus, Pars pylorica mit dem aufsteigenden und absteigenden Schenkel differenzieren sich gut.

Der Dickdarm bewegt sich in seinem proximalen Teil sehr lebhaft, auf jedem Fall lebhafter als beim Erwachsenen. Dies fiel mir in neuerer Zeit immer mehr auf. Bei einer Frühgeburt trafen wir das Coecum sehr hochgelegen. Das Colon transversum bildet einen nabelwärts konvexen Bogen. Der Scheitelpunkt der Flexura lienalis überragt weit die Höhe der Flexura hepatica. Die Abknickung erfolgt sehr scharf. Der absteigende gerade Teil des Colons ist kurz, dafür ist das Sigma um so länger, es schlägt sich mit einer mächtigen Schlinge in großem Bogen bis zur rechten Darmbeinschaufel herüber.

Durch die Füllung der Nabelvene mit einer Kontrastflüssigkeit (60 g Mennige werden mit 100 g Wasser verrührt unter Zusatz von 20 g präzipitierter Kreide und 20 g Gelatine) erzielt man eine natürliche und fast ideale Injektion des ganzen Nabelschnurkreislaufes.

Die einzelnen Lappen der Leber sind gleichmäßig und äußerst dicht arteriell ernährt, entsprechend der großen Bedeutung der Leber als hauptsächlichem fötalen Stoffwechselorgan. Die fötale Niere zeichnet sich durch ihren großen Reichtum an Capilaren aus.

Das gilt in noch viel verstärkterem Maße für die Nebenniere, die feinen Capilaren bilden ein engmaschiges, dichtes Filzwerk. Diese Tatsache erklärt einfach anatomisch die große Häufigkeit der Nebennierenhämatome bei Frühgeburten. Übrigens spielen diese Blutergüsse bestimmt nicht die große Rolle als Todesursache, welche man ihnen früher zuschrieb. Der Adrenalingehalt der fötalen Nebenniere ist so gering, daß man unmöglich von einer zum Tode führenden Störung des Adrenalinstoffwechsels durch die Blutung sprechen kann.

Das Herz steht fast in rechtem Winkel zur Körperachse. Die Kugelform ist charakteristisch, beide Ventrikel sehen nach der vorderen Brustwand und liegen ihr in großer Ausdehnung an. Die rechte Herzhälfte kommt in der Größe fast der linken gleich. Die Muskulatur der rechten Kammer ist sogar dicker als die der linken, die rechte Herzhöhle faßt mehr als die linke. Die Ausgüsse des von der Nabelvene aus infizierten Herzens liefern als Negative mit großer plastischer Deutlichkeit alle Feinheiten des reichverzweigten Herzinnern und orientieren anschaulich über den Unterschied des Aufbaues, der Größe über die Topographie und die relative Größe der rechten und linken Herzhälfte.

Die röntgenologischen Untersuchungsergebnisse über die Eigentümlichkeiten des fötalen Herzens und des Nabelschnurkreislaufes werden weitgehend ergänzt und ausgezeichnet vervollständigt durch fünf mediane Gefrierschnitte, welche nach einer neuen Methode hergestellt sind von Föten, entsprechend dem fünften bis neunten Schwangerschaftsmonat.

Ich hoffe, daß die vorgetragenen Röntgenuntersuchungen über die normale Anatomie und Physiologie des Neugeborenen geeignet sind, eine Grundlage für die Zusammenarbeit der Röntgenologen und der Geburtshelfer, der Kinderärzte und der Anatomen abzugeben. Man kann sich davon viel versprechen für eine große Aufgabe. Nur durch eine solche Zusammenarbeit erscheint es nämlich überhaupt möglich, daß wir über die physiologische Höchstleistung der inneren Organe des Neugeborenen, welche immer wieder unser Staunen erregen muß, Klarheit erlangen. Diese Höchstleistung sehen wir in der Beanspruchung der inneren Organe durch den Akt des Geborenwerdens, sowie in der reibungslosen, schlagartigen Umstellung vom fötalen zum extrauterinen Leben infolge einer beispiellosen Anpassungsfähigkeit.

Aussprache zum Vortrag 11.

Heßmann-Berlin: Für Frühgeburten und Neugeborene trifft die Hauptbeteiligung des Pulmonalsystems an der Lungenzeichnung zu, da das Bronchialsystem noch in der Entwicklung begriffen ist. Für Erwachsene ist das Überwiegen des Pulmonalsystems an der Lungenzeichnung abzulehnen, vielmehr kommt ebenso die Beteiligung des Bronchialsystems an der Lungenzeichnung in Betracht, natürlich erscheint das Pulmonalsystem um so deutlicher, je stärker der Luftgehalt der die Gefäße begleitenden Bronchien ist.

Groedel-Frankfurt.

E. Vogt-Tübingen (Schlußwort): Um nicht mißverstanden zu werden, möchte ich ausdrücklich betonen, daß nach meiner Auffassung der Nachweis der Lungenzeichnung bei Frühgeburten die Gefäßtheorie der Lungenzeichnung überhaupt stützt. Das ist doch bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, da man nicht annehmen kann, daß sich im Verlaufe der späteren Entwicklung das System als solches wandelt, es nehmen doch wohl nur die schattengebenden Substanzen zu.

---

12. Heinz Lossen-Frankfurt a. M., Oberarzt an der Röntgenabteilung des Hospitals zum hl. Geist in Frankfurt a. M. (Vorstand: Priv.-Doz. Dr. Franz M. Groedel-Frankfurt a. M.-Bad Nauheim): **Form und Lage des fötalen Magens** (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Dr. Kirst, Frankfurt a. M.-Höchst).

Es ist das Verdienst Vogts, sich in zahlreichen Arbeiten mit den anatomischen Verhältnissen beim Neugeborenen beschäftigt und die theoretischen Fächer von neuem auf die Bedeutung des Röntgenverfahrens hingewiesen zu haben.

Auch zur Röntgendiagnostik des Magen-Darmkanals der Neugeborenen nahm er Stellung (1) und griff damit ältere Untersuchungen, wie die von Alwens-Husler (2) erneut auf.

Aus unseren Versuchsreihen wollen wir heute nur diejenigen Bilder herausgreifen, die sich auf Form und Lage des fötalen Magens beziehen, der bislang röntgenologisch wohl noch nicht näher studiert worden ist. Denn Vogt kommt zu einigen Schlüssen, die wir nachzuprüfen für notwendig und wichtig hielten.

1. Vogt sah selten die Groedelsche Siphonform des Magens.
2. Die Körperachse und Magenachse bilden miteinander einen spitzen Winkel.
3. Bei ventrodorsaler Aufnahme wie in rechter Seitenlage gewann er dieselben Bilder.

Ehe wir näher auf unsere Befunde eingehen, sei ein Wort zur Technik gesagt. Sämtliche Neugeborenen und Föten vom sechsten Monat ab sind sofort nach dem Tode von uns untersucht worden. Durch eine dünne Sonde führten wir unter Kontrolle am Durchleuchtungsschirm Citobaryum-Merck mit einer Glasspritze ein. Gelang das Einführen der Sonde durch Mund oder Nase nicht, dann machten wir einen Schnitt an der Halsseite und erreichten so den Ösophagus. Die Aufnahmen wurden in vertikaler, horizontaler und z. T. auch in frontaler Richtung gemacht.

Was konnten wir nun beobachten?

Bei der Füllung blieb der Pylorus meist fest geschlossen. Der Magen füllte sich auf, wobei sein Breitendurchmesser nach links zunahm. Also ein analoges Verhalten, wie wir es bei der Füllung des Erwachsenen Magens sehen: Fixation des im nüchternen Zustande schlauchartigen Magens an Cardia und Pylorus. Dle kleine Kurvatur gleicht dem Rückgrad. Die große Kurvatur entfernt sich immer mehr von ihr.

Betrachten wir nun den regelrecht gefüllten Magen, so sehen wir in vertikaler Stellung in jedem Lebensalter einen mit der Körperachse parallel von oben nach unten verlaufenden Magenschatten, dessen Parspylorica meist rechtwinkelförmig zur Parsdescendens steht. Ein eigentlicher Magensack, resp. Syphon ist noch nicht recht oder nur wenig ausgebildet. An der unteren Grenze der Magenblase erkennt man deutlich die Cardia. Die Pars pylorica erscheint um ein weniges abgeschnürt in der Gegend, wo wir beim Erwachsenen den Spincter antri zu sehen pflegen. Selbstredend spielt der etwaige Luftgehalt und sonstige Füllungszustand des Darmes eine ebensolche Rolle wie beim Erwachsenen. Fehlt die Luft im Darme, so sehen wir den Magen, wie gesagt, senkrecht stehen. Rückenlage verändert das Bild wenig und in frontaler Aufnahme beobachten wir die gleiche schräge Stellung des Magens älterer Individuen.

Hatte man durch stärkeren Druck, der zunächst den Magen noch weiter ausdehnt, den Pylorusverschluß gesprengt, so tritt der Kontrastbrei durch den Pylorus in das hufeisenförmige, z. T. schöne Fältelung zeigende Duodenum.

Weitere Füllung verwischt die Bilder, und so begnügten wir uns vor allem Magenform und -lage zu studieren.

Prinzipiell wichtig erscheint, daß die Differenzierung einzelner Magenabschnitte beim Fötus noch wenig ausgeprägt ist, wie das ja schon von Vogt hervorgehoben wird. Im Gegensatz zu diesem Autor finden wir, daß sich die Körper- und Magenachse in der gleichen Weise zueinander einstellen, wie beim Erwachsenen. Daß wir die Groedelsche Siphonform des Magens so selten sehen, dürfte doch wohl befriedigend dadurch erklärt werden, daß die Siphonform ein Ergebnis der Funktion des Magens ist. Weder der fötale Magen, noch der des Neugeborenen, könnten derart in Tätigkeit treten, daß wir die Siphonform ausgebildet fänden. Hierin liegt u. E. gerade ein neuer Beweis für die Siphonform des Magens, als seine normale Gestalt, worauf Groedel ja schon immer hingewiesen hat, wenn er ausführt, daß die physiologische Form des Magens der Siphon sein müsse. Nur angedeutet sei, daß die modernste Magenchirurgie (Goetze) sich bemüht, diesen Forderungen gerecht zu werden.

Unsere Versuchsergebnisse gehen also dahin, daß wir einen prinzipiellen Unterschied zwischen dem fötalen bzw. dem Säuglingsmagen und dem des Erwachsenen nicht zu finden vermochten, und daß all die Bilder, die den infantilen Magen in den sonderbarsten Formen und Lagen zeigten, mit dem physiologischen Magen — wir dürfen unseres Erachtens sehr wohl von einem solchen sprechen — nichts zu tun haben können und wohl durch äußere Einflüsse wie namentlich Meteorismus und Darmfüllung mit Kot verzerrt sein müssen.

Literatur.

1. Vogt, E.: Röntgendiagnostik des Magen-Darmkanals der Neugeborenen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 28, S. 287.
2. Alwens, W. u. Husler, I.: Röntgenuntersuchung des kindlichen Magens. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 19, S. 183.

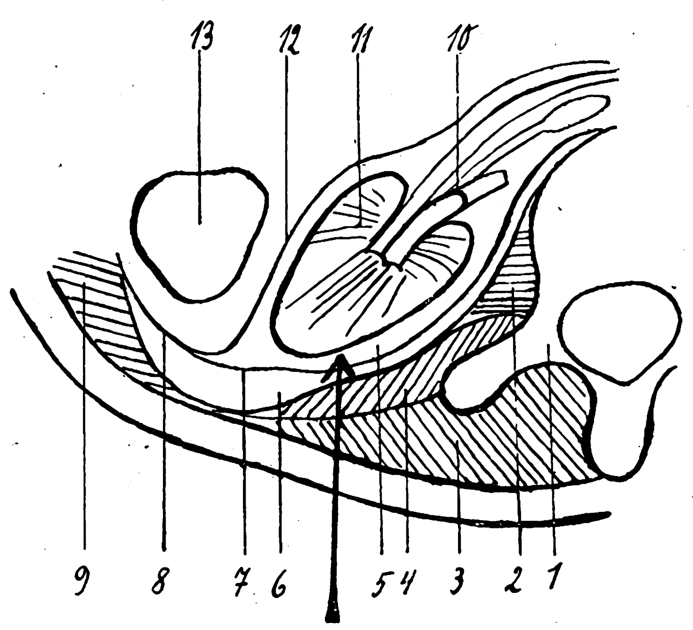
---

13. Ziegler-Berlin: **Erfahrungen mit der Pneumoröntgenographie des Nierenlagers nach Rosenstein.**

Die von Rosenstein vor ca. 1 Jahr angegebene Methode der Pneumoröntgenographie des Nierenlagers bedeutet einen erheblichen Fortschritt in der röntgenologischen Darstellbarkeit der Nieren und ihrer Nachbarorgane. Für die richtige technische Ausführung sowohl wie für die Deutung des Röntgenbildes ist die Kenntnis der in Frage kommenden topographisch-anatomischen Verhältnisse unerläßlich. Als Einstichstelle wird am besten nach den Angaben Rosensteins ein Punkt gewählt dicht unterhalb der 12. Rippe in Höhe des ersten Lendenwirbels ca. 5 cm von letzterem entfernt, entsprechend dem Medialrand der durch die langen Rückenmuskeln gebildeten Furche. Ein Querschnitt durch den Körper in dieser Höhe zeigt, daß die an diesem Punkt genau senkrecht eingestochene Nadel gegen die Rückenfläche der Niere zielt. Bei Abweichung der Nadelspitze nach oben besteht Gefahr, das Zwerchfell zu treffen, was reflektorische Störungen von seiten der Atmung zur Folge hat, bei Abweichung medianwärts kann leicht der Psoas angestochen werden mit den Folgeerscheinungen eines Emphysems und ziehenden Schmerzen bis ins Knie hinunter; bei Abweichung lateralwärts können nicht nur ev. größere Gefäßäste selbst in der Gegend des lateralen Nierenrandes getroffen werden, sondern auch links ev. das Descendens, das hier zum Teil lateralwärts vor der Niere herabzieht.



Es ist weiter daran zu erinnern, daß die Niere neben der Wirbelsäule derart gelegen ist, daß die Ebene des sogenannten Sektionsschnittes von lateral hinten nach median vorn, also nicht in der Frontalebene des Körpers verläuft. Diesem Umstand kommt für die Untersuchung eine erhebliche Bedeutung zu (siehe später). Ganz besonders wichtig sind die Beziehungen der Fettkapsel zur Niere und ihrer Umgebung. Die Methode verlangt, daß der Sauerstoff sich nur innerhalb der Fettkapsel ausbreitet. Nun wird bekanntlich das die Niere umgebende Fettgewebe durch das vordere und hintere Blatt der Fascia renalis begrenzt, die von der Niere durchschnittlich 2—3 cm entfernt bleiben, und zwar an der hinteren Fläche mehr als vorn. Während nun die beiden Blätter lateralwärts einige Zentimeter von der Niere entfernt und ebenso nach oben hin mit dem Zwerchfell sich vereinigen, bleiben sie nach unten hin in der Regel offen, so daß das Fettgewebe sich hier in das lockerere Gewebe der Fossa iliaca breit fortsetzt. Auch medianwärts gegen die Wirbelsäule vereinigen sich die beiden Blätter nicht, so daß hier vor der Wirbelsäule eine Kommunikation beider Fettgewebe bestünde, wenn nicht die großen Gefäße eine Barriere bildeten. Das hintere Blatt der Fascia renalis (auch Fascia Zuckerkandli genannt), das im übrigen erheblich derber als das vordere ist, muß von der Nadel durchbohrt werden, und es gelingt bei einiger Übung auch, die Überwindung des Widerstandes in der Hand zu fühlen. Nun befindet sich aber auch zwischen dem hinteren Blatt der Fascia renalis und dem Musculus quadratus lumborum in der Regel, wenn auch in geringerer Dicke, ein lockeres, fettreiches Bindegewebe, und es mag besonders in der ersten Zeit häufiger vorgekommen sein, daß nach Überwindung des muskulösen Widerstandes die Nadel nicht weiter vorgestoßen wurde und der Sauerstoff nun in dieser Schicht sich ausbreitete. Solche Bilder lassen eine viel unregelmäßigere Verteilung des Gases erkennen, auch erscheint dasselbe viel weiter lateralwärts in der Bauchwand verteilt, während median und in der Gegend des oberen Nierenpols meist nur eine unvollkommene Aufhellung stattfindet.



Horizontaler Schnitt durch die Nierengegend in Höhe des ersten Lumbalwirbels.

1. I. Lumbalwirbel. — 2. Musc. psoas. — 3. Musc. sacrolumbalis. — 4. Musc. quadiat. lumb. — 5. Fettkapsel der Niere. — 6. Lockeres fettreiches Bindegewebe zwischen hinterem Blatt der Fascia renalis (Fascia Zuckerkandli) und quadrat. lumb. — 7. Fascia Zuckerkandli. — 8. Fascia rualis. — 9. Bauchmuskeln. — 10. Nierenstiel. — 11. Niere. — 12. Vorderes Blatt der Fascia rualis. — 13. Colon descendens.

Der Pfeil bezeichnet die von der Nadel durchstoßenen Schichten.

Bezüglich der Technik kann auf die genauen Angaben Rosensteins verwiesen werden. Ich glaube, daß man in der Regel mit 3—400 ccm auskommen wird. Man mache es sich zur Regel, die einmal richtig eingeführte Nadel nicht mehr zu bewegen, insbesondere lasse man sich nach Einbringen einer bestimmten Menge Sauerstoffs bei Eintreten eines Widerstandes nicht verleiten, die Nadel hin und her zu bewegen oder etwa einen stärkeren Druck anzuwenden, sondern verschiebe die Untersuchung lieber. Aus diesem Grunde ist auch die Benutzung des modifizierten Brauerschen Pneumothorax-Apparates, wie sie in letzter Zeit auch von Rosenstein empfohlen wird, der Spritze vorzuziehen. Ich habe einige Male die Einblasung von Sauerstoff unter Kontrolle des Leuchtschirms vorgenommen und dabei festgestellt, daß bei richtiger Lage der Nadel das Gas fast gleichzeitig sich median- und lateralwärts von der Niere ausbreitet.

Die Aufnahmetechnik unterscheidet sich von der bei Nierenaufnahmen üblichen durch Unterlassung jeder stärkeren Kompression. Eine solche ist nicht nur überflüssig infolge großen Kontrastreichtums, sondern dürfte auch zu einer unregelmäßigen Verteilung des Gases führen und könnte auch durch Erhöhung des Druckes gefährlich werden. Es ist daher auch nicht nötig, den Patienten nur im Liegen aufzunehmen. Selbst bei großen Übersichtsbildern im Stehen ohne jede Abblendung erhält man kontrastreiche Bilder.

Die oben beschriebenen eigenartigen Beziehungen der Fascia renalis zur Niere liefern uns nun auch die für das Verständnis des Röntgenbildes erforderlichen Hinweise. Wir sehen die Niere zunächst von

einem, mehrere Zentimeter breiten hellen Hof umgeben, ebenso median bis fast zur Mitte der Wirbelsäule hin. Nach unten hin setzt sich der helle Raum breit bis weit unter die Crista ilei hin fort. Der obere Nierenpol mitsamt der Nebenniere ist ebenfalls in der Regel von einem allerdings schmalen Saum umgeben. Die Fettkapsel bietet hier infolge Überlagerung der Leber bzw. Milz und der Nähe des Zwerchfells nicht dieselbe Dicke und Ausdehnungsfähigkeit dar wie in den unteren Abschnitten. So kommt es, daß bei den im Liegen angefertigten Aufnahmen der obere Nierenpol in allerdings seltenen Fällen nicht so deutlich zur Anschauung kommt. Es gelingt aber dann stets durch Untersuchung im Stehen den oberen Nierenpol sich sichtbar zu machen, weil nun infolge Herabsinkens der Niere ein großer Teil der aufgeblähten Fettkapsel oberhalb derselben erscheint.

Zu einer vollen Auswertung des Verfahrens führt aber erst die Durchleuchtung. Die Anfüllung des Nierenlagers mit Sauerstoff gestattet zum erstenmal die Niere ebenso bequem wie etwa das Herz in jeder Lage und Richtung zu durchleuchten. Durch Drehung des Patienten können wir uns in der Tat die gesamte Fläche des Organs zugänglich machen. Wir nutzen dabei die beschriebene Schräglage des Organs und betrachten die rechte Niere bei ventrodorsalem Strahlengang von links vorn nach rechts hinten und entsprechend die linke Niere. Indem wir so bei dieser schrägen Durchleuchtung die Niere von der Kante betrachten, überblicken wir leicht Veränderungen an der Vorder- oder Rückfläche. Die Durchleuchtung im Stehen ermöglicht uns ferner in jedem Falle den oberen Nierenpol, z. T. auch die Nebenniere zu sehen. Überraschende Bilder ergibt auch die Durchleuchtung des Patienten in Bauchlage auf dem Trochoskop.

Die Beziehungen der Niere zu den umliegenden Organen werden bei der Durchleuchtung geklärt. So gestattet sie uns z. B. festzustellen, ob eine im Nierenschatten gelegene Helligkeit etwa einem Hohlraum in der Niere oder nur darübergelagerter Darmluft entspricht, indem wir versuchen, durch Drehung den hellen Schatten aus dem Nierenschatten heraus zu projizieren.

Die Pneumoröntgenographie gewährt uns aber auch Einblick in einen großen Teil der Nachbarorgane selbst, der Leber, Milz, z. T. der Gallenblase, der Nebennieren, des Psoas, bisweilen auch des oberen Ureterendes.

Gestattet die Aufnahme oder die Durchleuchtung über dieses oder jenes feine Schattenbild (Verwachsungsstränge, Darmschlingen, große Gefäße, Ureter usw.) kein genaues Urteil abzugeben, so bleibt noch die stereoskopische Aufnahme, die, wie ich schon früher hervorhob, uns einen wundervoll plastischen Einblick in die Beziehungen der Niere zur Umgebung verschafft.

Die Indikationen für die Anwendung des Verfahrens ergeben sich nach dem Gesagten von selbst. Es wird sich zum Unterschied gegenüber der Pyelographie im wesentlichen darum handeln, über das Nierenparenchym selbst, ev. überhaupt das Vorhandensein einer Niere bzw. ihrer Umgebung etwas auszusagen. Dabei soll nicht vergessen werden, was ich schon früher betont habe, daß die Konturen der unteren Nierenabschnitte auch auf den üblichen Nierenaufnahmen bei guter Technik meist sichtbar sind. Im übrigen darf hier auf die Arbeit Rosensteins verwiesen werden, der das Indikationsgebiet selbst nur verhältnismäßig eng begrenzt faßt.

Bei Obliteration der Fettkapsel können wir natürlich nicht erwarten, daß die Niere allseitig von dem Gasmantel umgeben erscheint, aber gerade dieser Umstand kann uns ev. einen Hinweis für die Diagnose geben. Auch kann z. B. durch einen Tumor die Fettkapsel derart abgeplattet sein, daß für die Ausbreitung des Gases kein oder nur sehr wenig Raum vorhanden ist. Aber aus Form und Lage eines solchen ev. vorhandenen hellen Saums läßt sich, wie ich an einem instruktiven Falle zeigen konnte, bisweilen schließen, ob der Tumor der Niere angehört.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß sich durch die Methode auch weite Ausblicke für das Studium der physiologischen und pathologischen Beweglichkeit der Niere und ihrer dabei ev. auftretenden Formveränderungen eröffnen. Allerdings muß man daran denken, daß durch die Aufblähung der Nierenkapsel anormale Bedingungen geschaffen werden, deren Einfluß noch genauer zu studieren wäre.

Aussprache zu Vortrag 18.

A. Mosenthal-Berlin: Der Hauptwert der Pneumoradiographie liegt darin, daß es uns mit derselben möglich ist, bei Befunden, bei denen das übliche Verfahren nicht ausreicht, ein Vorhandensein oder Fehlen einer Niere mit absoluter Sicherheit festzustellen, die Niere selbst und ihre Konturen größtenteils zu Gesicht zu bringen. Diese Fälle gehören allerdings zu den seltenen Ausnahmen. Einen weiteren wesentlichen Fortschritt der neuen Methode, bietet aber die Möglichkeit in zahlreichen Fällen gerade die Partien der Niere und ihrer Nachbarschaft zur Darstellung zu bringen, die wir bisher röntgenologisch nicht sehen konnten, nämlich die oberen Partien der Niere, den oberen Pol und damit auch wenigstens sehr häufig die Nebenniere und ihre Beziehung zur Niere selbst. Dies allerdings mit gewisser Einschränkung, die durch die anatomischen Verhältnisse der Nierenlage und der Nebennieren bedingt ist.



Die rechte Niere liegt normalerweise eine halbe bis eine Wirbelkörperbreite tiefer, als die linke. Aber trotzdem sind die Darstellungsmöglichkeiten auf der rechten Seite ungünstiger, als links. Dies ist bedingt durch das Überlagern des dicken rechten Leberlappens, der $^1/_3$ der Niere in der Projektion überragt, und somit auch die Nebenniere verdeckt, die rechts auf der äußersten Spitze des Nierenpols etwas nach medial gerichtet, aufsitzt und sich unter die dicksten Partien der Leber versteckt (Bild 1).

Links liegen die anatomischen Verhältnisse für die Sichtbarmachung dieser Organe wesentlich günstiger. Der linke Leberlappen ist nur dünn und verdeckt in der Projektion die Niere kaum. Die linke Nebenniere sitzt nicht auf der oberen Nierenspitze auf, sondern umfaßt sichelförmig den oberen und medialen Rand der Niere, so daß man in einer Projektionsrichtung von etwas außen nach innen im Bild häufig einen Spalt zwischen Niere und Nebenniere darstellen kann, der bei mit Sauerstoff gefülltem Nierenlager die Konturen der ganzen Nebenniere zu Gesicht bringen kann.

Handelt es sich um eine nur wenig herabgesunkene Niere rechts, so wird auch hier die Nebenniere in ihrer ganzen Gestalt dargestellt werden können, wie Bild 2 zeigt.

Ebensowenig, wie es bisher möglich war, die Nebenniere zu Gesicht zu bekommen, ebensowenig konnte man bislang pathologische Prozesse derselben darstellen. Diese waren bisher, falls es sich nicht um Tumoren von palpabler Größe handelte, nur durch die Sektion in vivo oder post mortem nachzuweisen. Hier bringt uns die Pneumoradiographie des Nierenlagers ein Stück weiter.

Es kommen in Frage Hypernephrome, Tumoren, Tuberkulose und Hyperplasien der Nebennieren.

Diese festzustellen, hat eine große Bedeutung gewonnen, seitdem durch Marchaud, Neugebauer, Israel, Matthias u. a. zweifellos der Zusammenhang der Nebennierenerkrankungen mit Umstimmungen der Sexualsphäre nachgewiesen ist. Ich will hier nicht näher darauf eingehen, nur erwähnen, daß Neugebauer 13 Fälle in der Literatur zusammenstellt, in denen Hermaphroditismus und sexuelle Umstellungen zurückgeführt werden auf Tumoren, Hyperplasien der Nebenniere, die allerdings außer durch große palpable Tumoren erst durch die Sektion oder Operation festgestellt werden konnten.

Bild 3 zeigt die Aufnahme der Nierengegend links eines 18jährigen Mädchens, mit zahlreichen maskulinen Umstellungen, bei denen die behandelnden Ärzte, die den Fall ausführlich bearbeiten (Löser und W. Israel) zur Feststellung des Nebennierenbefundes eine Pneumoradiographie vornehmen ließen und mir freundlichst zur Demonstration überließen und wir können an diesem Bild neben der schon erwähnten Lagebeziehung der linken Nebenniere zur Niere (die sichelförmige Gestalt und Lagerung an der medialen Nierenfläche) auch eine bedeutende Vergrößerung der Nebenniere feststellen, die als ätiologischer Faktor für die sexuellen Veränderungen angesprochen werden muß.

Paul Rosenstein-Berlin: Lassen Sie mich nur zu dem Punkte der sogenannten „Gefahren“ der Methode einige Worte sagen.

Ziegler hat in seinem Vortrage mehrfach von den Gefahren gesprochen, die vermieden werden sollen, und obgleich er sicherlich nicht die Absicht gehabt hat, weiß ich doch aus Erfahrung, daß vielen Hörern nur in Erinnerung bleiben wird, als sei die Methode gefährlich. Das ist in der Tat nicht der Fall; es gibt technische Fehler, die vermieden werden müssen und über die ich mich ausführlich in meinen Arbeiten, zuletzt noch auf dem diesjährigen Chirurgenkongreß geäußert habe.

Vortragender erörtert noch einmal an Hand der bereits publizierten Zeichnungen den Weg, den die Nadel nimmt und bespricht die Unmöglichkeit, bei der von ihm befolgten Technik Blutgefäße oder gar den Darm zu verletzen.

Rosenstein hat über 200 Untersuchungen gemacht, ohne Unglücksfall; nur zweimal waren durch falsche Technik (Anstechen des Zwerchfells) reflektorische Ohnmachten eingetreten (ausführlich geschildert im Vortrag auf der diesjährigen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie).

Butzengeiger-Elberfeld mahnt zu großer Zurückhaltung gegenüber dem Verfahren, da einmal eine fast tödlich verlaufene Sauerstoff-Embolie und je einmal ein O-Emphysem am Halse, einmal ein solches am Skrotum beobachtet wurde. Es ist unberechenbar, wohin in dem lockeren Gewebe der Sauerstoff sich ausbreitet, außerdem können infektiöse Prozesse der Niere oder des Nierenbeckens im retroperitonealen Gewebe verbreitet werden. Selbst die probatorische operative Nierenfreilegung ist vielleicht noch harmloser.

---

14. Teschendorf: **Cystenleber im Röntgenbild usw.** Der Vortrag ist in Band XXIX, Heft 5 der „Fortschritte“ erschienen.

Aussprache zu Vortrag 14.

Der 60jährige Patient war unter dem Verdacht auf Magencarcinom zur Röntgenuntersuchung zugewiesen worden. Der Röntgenbefund des Magens war indessen bei zweimaliger Untersuchung negativ. Hingegen fand sich im Leberschatten ein kalkdichter, bis zwei Fingerbreiten unter die Zwerchfellkuppe reichender, respiratorisch sehr gut beweglicher, bei querer Durchleuchtung auf den 12. Brustwirbel sich projizierender Schatten. Seine Deutung lautete auf verkalkte Cyste (Cysticercus? Echinococcus?) nahe der Hinterfläche der Leber.

Der Vorschlag, durch Pneumoperitoneum die Zugehörigkeit des Gebildes zu klären, wurde von der zuweisenden Abteilung unter Hinweis auf die Gefahr dieses Verfahrens abgelehnt. Bei der Probelaparotomie ergab sich normaler Befund des Magens. Hinter der Leber, zwischen dieser und der hinteren Rumpfwand wurde nach längerem Suchen das röntgenologisch diagnostizierte Gebilde mit Kalkschale getastet. Seine Zugehörigkeit konnte auch jetzt nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Patient erlag einer interkurrenten Affektion. Die Obduktion ergab ein verkalktes Dermoid, das dem oberen Nierenpol aufsaß. Seine gute respiratorische Verschieblichkeit, die über die der Niere eigene weit hinausging, war durch die unmittelbare Nachbarschaft der Leber bedingt gewesen.

Der Fall ist insofern auch lehrreich, als er zeigt, daß auch die Gefahr einer Probelaparotomie, bei der die Orientierung über ein ungünstig gelegenes Gebilde schwierig ist und Quetschungen und Zerrungen der Baucheingeweide mit sich bringt, nicht zu unterschätzen ist. Die Pneumoröntgenographie des Nierenlagers oder das Pneumoperitoneum können in solchen Fällen leichteren und sicheren Aufschluß verbürgen.

---

15. Otten-Magdeburg (auf Einladung): **Die Röntgendiagnose der Lungengeschwülste.**

Die früher allgemein geltende, auch in jüngster Zeit noch vielfach vertretene Anschauung, daß primäre Geschwülste im Bereich der Lungen ein seltenes Vorkommnis seien, ist nach den Erfahrungen der letzten zehn Jahre nicht mehr aufrechtzuerhalten.

Während nach den Sektionsstatistiken der 50er bis 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Prozentzahl der primären Lungencarcinome unter allen Krebsfällen 1,27—1,88% betrug, geht aus den Angaben von Otten (1909), Seydel (1910) und Briese (1920) auf Grund eines großen Sektionsmaterials hervor, daß primäre Lungencarcinome 2,9—4,51% aller primären Krebse ausmachen.

Daraus ergibt sich auch für den Kliniker die Notwendigkeit, dem Vorkommen dieser Geschwülste mehr Aufmerksamkeit als bisher zu widmen und ihre Erkennung am Lebenden möglichst frühzeitig und sicher zu erstreben. Erfreulicherweise sind auch in der klinischen Diagnose der Lungentumoren in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht worden. Während z. B. nach Mitteilungen von Sehrt (1904) unter 178 Fällen von Lungentumoren nur sechsmal, also in 3,3%, die Diagnose intra vitam gestellt wurde, konnte Otten (1909) bei 24 Fällen von primärem Lungencarcinom, die zur Sektion kamen, mitteilen, daß ausnahmslos die Diagnose am Lebenden richtig gestellt war.

Der Grund für einen derartigen Fortschritt in der Sicherung der Diagnose war in erster Linie darin zu suchen, daß neben dem Ausbau der physikalischen und anderen Untersuchungsmethoden (Untersuchung des Auswurfs, des Blutes, der Pleuraergüsse, Anwendung der Bronchoskopie usw.), auf die hier nicht eingegangen werden kann, inzwischen das Röntgenverfahren als neues diagnostisches Hilfsmittel herangezogen war und damit Bilder gewonnen wurden, die als geradezu typische Röntgenbefunde bei primären Lungencarcinomen anzusprechen sind. Die übrigen Geschwulstarten, insbesondere die gutartigen (Fibrome, Chondrome, Dermoide, Echinococcen u. a.), sind so überaus selten und die zugehörigen Röntgenbefunde so spärlich, daß ihre Berücksichtigung hier unterbleiben kann.

Nach der ersten Feststellung einer Lungengeschwulst durch Grunmach (1897) verdanken wir den weiteren Ausbau der Röntgendiagnostik auf diesem Gebiete den Mitteilungen von Holzknecht, Weinberger, de la Camp, Arnsperger, Krause u. a. und den Arbeiten des Vortragenden, der 1909 auf Grund der Angaben der Literatur und des eigenen großen Beobachtungsmaterials eine zusammenfassende Darstellung der Röntgendiagnose der Lungengeschwülste (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XV) mit eingehender Besprechung der Differentialdiagnose veröffentlichte.

Vortragender verfügt heute über ein eigenes Beobachtungsmaterial von insgesamt 74 Fällen, darunter 64 primäre Carcinome und 2 Sarkome, sowie 8 metastatische Lungentumoren.

Auf Grund dieses Materials und unter Berücksichtigung der in der Literatur niedergelegten Erfahrungen gibt Vortragender in kurzen Umrissen zunächst eine eingehende Beschreibung der für primäre

Carcinome typischen Röntgenbefunde unter Vorführung einer großen Zahl einschlägiger Lichtbilder. Es werden zwei Haupttypen unterschieden, die uns mit großer Regelmäßigkeit im Röntgenbilde entgegentreten: 1. Die Lappentumoren, die in der überwiegenden Mehrzahl einen Oberlappen, in selteneren Fällen einen Unterlappen oder mehrere Lungenlappen umfassen; 2. die im Röntgenbild vom Hilus ausgehenden, meist einseitig, seltener doppelseitig sich in das Lungenfeld ausbreitenden Geschwülste. Diese beiden Arten der Erscheinung im Röntgenbild entsprechen im allgemeinen ungefähr der pathologisch-anatomischen Ausbreitung: die erste Form entspricht der von kleineren Bronchien, sehr selten vom Alveolarepithel ausgehenden, große Gebiete diffus infiltrierenden Geschwulst, die zweite dem sehr häufig in einem großen Bronchus nahe der Bifurkation beginnenden, nur in die nächste Umgebung wuchernden Neoplasma. Eine seltene, bisher nur vereinzelt beobachtete Form der Ausbreitung im Röntgenbild, die diffuse Bronchialcarcinose, wird kurz erwähnt.

Wie bei den primären Carcinomen liefert die Röntgenuntersuchung auch bei den metastatischen Lungengeschwülsten sehr charakteristische Bilder. Man kann dabei die solitäre und die multiple, groß- oder kleinknotige Form der Schattenbildung unterscheiden; gewöhnlich sind die Herdschatten peripher in den Unterlappen, seltener nahe dem Hilus oder auf der Zwerchfellkuppe gelegen, meist doppelseitig. Die Unterscheidung von tuberkulösen oder andersartigen Verdichtungsherden bereitet kaum je Schwierigkeiten. Nach Angaben der Literatur kommt noch eine dritte Art der Metastasierung in Betracht, die charakteristische Befunde ergibt: die lymphogene Form, bei der eine ausgebreitete, zarte netzartige und streifenförmige Schattenbildung im Röntgenbild zu erkennen ist.

Daran schließt Vortragender eine ausführliche Besprechung der Differentialdiagnose, wobei die Erkrankungen erörtert werden, die auf der Röntgenplatte den Tumoren ähnliche oder fast gleichartige Bilder hervorrufen: es kommen differentialdiagnostisch gegenüber den Lappentumoren in erster Linie die Tuberkulose, croupöse Pneumonie, Lungenabszeß, Gangrän u. a. m., gelegentlich auch interlobäre und abgesackte Empyeme, in Betracht; bei Unterlappengeschwülsten sind Pleuraschwarten, Bronchiektasen in Erwägung zu ziehen. Bei den im Röntgenbilde am Hilus lokalisierten Tumoren müssen differentialdiagnostisch alle pathologischen Prozesse berücksichtigt werden, die von den im Mediastinum gelegenen Organen ihren Ursprung nehmen: primäre Mediastinaltumoren, metastatische Drüsengeschwülste bei Tuberkulose, Leukämie, Aktinomykose, Lymphogranulomatose; Aneurysmen, Tumoren der Wirbelsäule, Thymusdrüse, Schilddrüse, Ösophagusgeschwülste und Divertikel. Der Vortragende führt entsprechende Lichtbilder in größerer Zahl vor und erwähnt dabei besonders die fast ausnahmslos zu beobachtende scharfe Abgrenzung aller im Mediastinum entstehenden oder von den dortigen Organen ausgehenden Geschwulstbildungen, im Gegensatz zu den vom Hilus aus in das Lungengewebe diffus hineinwuchernden Carcinomen.

Zum Schluß betont Vortragender noch einmal auf Grund seiner Ausführungen die große Bedeutung, die dem Röntgenverfahren im Zusammenhang mit den übrigen klinischen Untersuchungsmethoden für die Diagnose der primären und metastatischen Lungengeschwülste, damit auch für die Prognose dieser Erkrankungen zukommt, und weist auf die Tatsache hin, daß schon jetzt, dank den Fortschritten der Lungenchirurgie und der Strahlentherapie, auf Grund einer sicheren und frühzeitigen Diagnose eine erfolgreiche Behandlung der Lungentumoren aussichtsvoll erscheint.

Aussprache zu Vortrag 15.

C. Klieneberger-Zittau: Die normale Lungenzeichnung, insbesondere der Hilusschatten, wird besonders durch die Gefäßschatten bedingt. Die Zeichnung hängt weitgehend von der Technik ab. Für die Deutung des Schattens ist meist die klinische Untersuchung maßgebend. Um so mehr, als gelegentlich Bronchial-, Kompressions- und Weichteilschatten das Projektionsbild beeinflussen. (Demonstration von Bronchialverzweigung, Bronchialabbildung, Schatten bei Aneurysma, bei herabhängender Mamma und Pneumothorax, von Lungentumoren, insbesondere entzündlichem Tumor durch Hefe-Invasion.)

Kohlmann-Leipzig: Zu den umfassenden Ausführungen des Herrn Otten über Lungengeschwülste möchte ich noch auf einen seltenen, bislang in dieser Form noch nicht beschriebenen Befund aufmerksam machen: ein randständiges Carcinom des rechten Oberlappens. Es erinnert lebhaft an ganz ähnliche Bilder aus der Zeit der Grippeepidemie, die wandständigen, abgesackten Empyeme. Die Punktionsspritze schafft in solchen Fällen, ganz abgesehen von dem meist recht verschiedenen klinischen Verlauf der beiden Krankheitsbilder, allermeist eine schnelle Aufklärung.

Der Ausgangspunkt des Krebses war auch durch die Sektion nicht sicher festzustellen. Wahrscheinlich hatte er seinen Ursprung von einem peripher gelegenen Bronchus des rechten Oberlappens. Es handelte sich um ein alveoläres Plattenepithelcarcinom. Die Veröffentlichung des Falles zusammen mit einem Spiegelbilde eines abgesackten, randständigen Grippeempyems (von sogenannter „stehender Eiform") erfolgt durch Dr. Weise (Krankenhaus zu St. Georg, Leipzig).

Levy-Dorn-Berlin: Studien, welche Herr Dr. Schmoller auf meine Veranlassung angestellt hat, wie eigene Erfahrungen, führten mich zu Ansichten, die zum Teil von den durch Herrn Otten hier eben vorgetragenen abweichen. Die primären Lungencarcinome gehen fast immer vom Epithel eines Hauptbronchus aus, dann kommen die Bronchien erster und zweiter Ordnung, seltener die feinen Verzweigungen; in ganz verschwindenden Fällen bilden sich wahre Lappencarcinome im Alveolarepithel. Wenn Sie sich die Bilder von den vom Vortragenden für Oberlappen-Ca. gehaltenen Fällen ins Gedächtnis zurückrufen, so werden Sie mir zugeben, daß die nach unten scharfrandigen Schatten kontinuierlich in den Mittelschatten übergehen. Die Tumormassen, welche ihnen zugrunde liegen, stammen eben vom Hauptbronchus her und sind später in den Lappen vorgedrungen. Dieser Zusammenhang mit dem Mittelschatten ist charakteristisch, sei es, daß das Weiterwachstum nach dem Ober-, Mittel- oder Unterlappen stattfindet.

Die scharfe Begrenzung fehlt oft auch nach der freien Lungenseite.

Allseitig abgegrenzte „Tumorschatten“ rühren so gut wie nie von primären Carcinomen her.

Der Name Hiluscarcinom sollte aus der röntgenologischen Literatur verschwinden und durch Bronchialcarcinom ersetzt werden.

Die sich nach dem Unterlappen ausbreitenden Carcinome sind verhältnismäßig gar nicht selten und lassen sich mit Berücksichtigung der klinischen Symptome, wie ich hier bereits vor zwei Jahren ausgeführt habe, oft auch diagnostizieren.

Vortragender demonstriert die Röntgenbilder von drei neuen Fällen aus den letzten Jahren, in denen er die Diagnose in vivo gestellt hat. In allen handelte es sich um ältere Leute, die früher nie über Beschwerden, die auf ernste Lungenerkrankung deuteten, zu klagen hatten und bei denen nur der Unterlappen befallen zu sein schien. In einem Röntgenbild befand sich ein median scharf begrenzter, seitlich im Lungenfeld unterhalb des Schlüsselbeins, getrennt vom Mittelschatten. Er wurde in der Tat durch eine Metastase bedingt.

Der Nachweis von Tuberkelbazillen spricht durchaus nicht gegen Carcinom, da beide Krankheiten nicht allzu selten gemeinschaftlich vorkommen.

Haudek-Wien.

---

16. O. Strauß-Berlin: Röntgenologische Feststellbarkeit der Staublunge.

Die Frage des Einflusses der Staubeinatmung auf den Organismus ist heute noch wenig geklärt. Als 1885 mein unvergeßlicher Lehrer Julius Arnold[1]) seine klassischen Untersuchungen über Staubinhalation und Staubmetastase veröffentlichte, betonte er schon die außerordentliche Verschiedenheit in der Beurteilung des Staubeinflusses: „die einen sind der Meinung, daß der Staub eine schädliche Einwirkung auf das Lungengewebe überhaupt nicht ausübe, dieses im Gegenteil eine ganz beträchtliche Ablagerung von Staub ertragen könne ohne tiefer greifenden Veränderungen zu unterliegen. Die anderen dagegen suchen zu beweisen, daß der Staub in der Lunge eine Reihe charakteristischer Störungen auslöse, über deren anatomischen Wert die Auffassungen gleichfalls verschieden sind. Von manchen ist endlich der Versuch gemacht worden, anatomische und klinische Krankheitsbilder zu entwerfen, welche als Typen der einzelnen Pneumokoniosen angesehen werden sollten. Noch fraglicher ist die Beziehung der Staubinhalation zu den akuten und chronischen Entzündungen der Lunge, den tuberkulösen insbesondere. Um nur ein Beispiel anzuführen, sollen diese bei Anthrakose nach den einen häufig, nach den anderen selten oder gar ein Antagonismus zwischen beiden Erkrankungen bestehen“. Was Arnold hier vor fast 40 Jahren gesagt hat, trifft für die Gegenwart noch absolut zu. Die ganze Staubfrage ist zurzeit noch eine in vielen Punkten äußerst ungeklärte und man muß den Mut bewundern, mit welchem gewisse Autoren hierzu das Wort genommen haben. So sind z. B. unsere Kenntnisse über die Verteilung des inhalierten Staubs noch recht mangelhaft. Ob Staub in die Tracheal- oder Bronchialschleimhaut einzudringen vermag, wissen wir nicht. Sehr gering ist der Staubgehalt in den Alveolenwänden. Man findet einzelne Staubkörner in den Interfibrillärräumen und den feineren Ausläufern des Saftkanalsystems. In den lakunären Erweiterungen der Saftbahn trifft man etwas größere Staubanhäufungen. Ausgiebiger ist die Staubablagerung im periinfundibulären Bindegewebe, verschiedenartig die peribronchialen Staubanhäufungen, beträchtlicher oft die perimuskulären Anhäufungen. Der in die Lunge eingedrungene Staub tritt beim Menschen in die Lymphbahn über. Der Staubübertritt erfolgt hauptsächlich an den Alveolen. und zwar zwischen den Epithelien. Über den Einfluß der Staubart läßt sich sagen, daß der Kohlenstaub in der sonst gesunden Lunge bei nicht zu dichter Staubatmosphäre

[1]) Untersuchungen über Staubinhalation d. Staubmetastast, 1885.



keine allzu schweren Veränderungen verursacht (Anthracosis simplex). Sehr große Mengen von inhaliertem Kohlenstaub können jedoch zu indurativen Prozessen Veranlassung geben (Anthracosis indurativa), desgleichen retiniert die erkrankte Lunge mehr Kohlenstaub, als die gesunde. Sehr viel bedeutungsvoller als der Kohlenstaub sind die Kieselstaubinhalationen. Der Kieselstaub ist es, der in erster Linie für jene Schädigung in Frage kommt, welche man als Steinhauerlunge bezeichnet. Besonders ist es der rote Sandstein, dessen Verstäubung dauernd eingeatmet zu beträchtlichen Veränderungen des Lungengewebes führt. Der rote Sandstein enthält insbesondere Quarzkörner von eckiger Gestalt. Daneben findet man feinkörniges Eisenoxydhydrat, spärliche Feldspatkörnchen und einzelne Turmalinhäufchen. Das Schädigende bei diesem Staub ist der Quarzgehalt. Die einem derartigen Staub ausgesetzten Kaninchen atmen sehr rasch, Hunde husten stark. Man sieht in der Lunge an der Oberfläche und im Durchschnitt zahlreiche miliare und submiliare Knötchen. Die Schleimhaut ist gerötet, geschwellt, getrübt und später verdickt. Die Veränderung an den Lungen der Versuchstiere ist eine viel intensivere nach Kieselstaubinhalation, als nach Kohlenstaub. Während bei der Anthracosis indurativa nur zirkumskripte Erkrankungen zustande kommen, sind bei der Kieselstaublunge, der Chalicosis indurativa, immer diffuse Erkrankungen vorhanden. Bei der Anthracosis sind Höhlenbildungen, die durch die Nekrose des Gewebes verursacht sind, sehr selten, bei der Chalicosis nicht. Arnold führt diese unterschiedliche Wirkung des Staubes auf seine physikalischen Eigenschaften zurück und hält die auf die Bronchialschleimhaut und das Lungengewebe ausgeübte Schädigung für eine mechanische. Die Oberflächenbeschaffenheit der eckigen und spießigen Quarzkörner ermöglicht ein intensiveres Einbohren in die Schleimhaut, während die runderen Rußkörner eine solche Wirkung nicht ausüben. Die Veränderungen, welche der Staub in den Lungen hervorruft, können sehr bedeutsame Vorgänge in den Lungenalveolen hervorrufen. Der Staub kann frei oder an Zellen gebunden in den Alveolen angetroffen werden. Bei Individuen, welche sehr lange einer intensiven Staubschädigung ausgesetzt waren, kann man eine größere Zahl von Lungenalveolen mit Staubpfröpfchen ausgefüllt finden. Solche Staubpfröpfe können lange in den Alveolen liegen, ohne weitere Veränderungen zu verursachen. Sind die Alveolarräume aber völlig ausgefüllt und ist es zu einem dauernden Luftabschluß gekommen, so können hieraus fibröse und hyalin degenerierte Herde entstehen, zu deren Entstehung aber sehr lange Zeit erforderlich ist. Diese aus Alveolen hervorgegangenen Herde erscheinen in rundlicher Form und imponieren als kleine Knötchen. Mehrere dieser Knötchen können dann zu einem größeren Knoten zusammentreten. Nach Arnold bezeichnet man diese Veränderungen am besten als Endo-perialveolitis nodosa oder als indurative Bronchopneumonie.

Im Gegensatz dazu gibt es eine zweite Art von Herden, die dadurch zustande kommen, daß Staubanhäufungen die Lymphräume der Lymphgefäße im periinfundibulären und peribronchialen Bindegewebe verlegen. Es kommt dadurch zu zirkumskripten, fibrösen Peri- und Endolymphangitiden (Peribronchitis nodosa und Perivaskulitis nodosa).

Was die heute so vielfach in den Erörterungen über die Staublunge erwähnten Staubzellen betrifft, so sei auf die verschiedenen Theorien über ihre Provenienz nicht näher eingegangen und auf die Arbeiten von Knauf, Slavyjanski und Ruppert verwiesen. Ich folge hier der Darstellung Arnolds, der eine lymphoide und eine epitheliale Form der Staubzellen unterscheidet.

Über den Begriff der Staublunge macht Kölsch[1]) in seiner Habilitationsschrift ausführliche Angaben, die sich auf ein sehr umfangreiches Untersuchungsergebnis gründen. Untersucht wurden 1000 Porzellanarbeiter (500 Männer und 500 Frauen) aus allen Lebensaltern. Von den 500 untersuchten männlichen Arbeitern standen etwas mehr als die Hälfte (261) im Alter von 20—35 Jahren, 106 standen zwischen 35 und 45 Jahren. Älter als 45 Jahre waren 51 Arbeiter, jünger als 20 Jahre 82. Bei den weiblichen Arbeitern herrschte das jugendliche Alter stärker vor und übertraf mit 176 Arbeiterinnen unter 20 Jahren die entsprechende Zahl der männlichen Arbeiter um mehr als das Doppelte. Im Alter zwischen 20 und 35 standen 242 Arbeiterinnen. Nur 63 Arbeiterinnen befanden sich im Lebensalter zwischen 35 und 45 Jahren, ganz wenige waren älter als 45 Jahre. Von den gesamten untersuchten Arbeitern waren $^1/_3$ (335) bis zu 5 Jahren in der Porzellanindustrie beschäftigt, 279 zwischen 5 und 10 Jahren, 179 zwischen 10 und 15 Jahren, 112 zwischen 15 und 29 Jahren. Von da ab beginnt das Berufsalter der Porzellanarbeiter sich stark zu vermindern, trotzdem finden sich dabei männliche Arbeiter, die bis zu 45 Jahren in diesem Berufe tätig waren. Länger als 25 Jahre waren nur 9% der Untersuchten als Porzellanarbeiter beschäftigt, Arbeiterinnen überhaupt nicht. 20% der Arbeiter entstammen Familien, in denen Tuberkulose schon vorgekommen war, 17 (1,7%) waren vorher in Lungenheilstätten gewesen. Subjektive Beschwerden hatten von den Untersuchten nur wenige (9). Am Tage der Untersuchung litten 32 (3,2%) an katharrhalischen Erscheinungen der oberen Luftwege.

Kölsch stellte nun fast bei der Hälfte der Untersuchten (bei 459) einen Befund fest, den er als

[1]) Porzellanindustrie und Tuberkulose. Verlag Curt Kabitzsch, 1919 (Beitr. z. Klinik der Tub., Bd. 42, H. 2, S. 184).



Staublunge deutet. Kölsch schildert diesen Befund nachstehend: „Der Perkussionsbefund ist im Gegensatz zu den Ergebnissen der Auskultation meist geringfügig; selten ist eine geringe diffuse Dämpfung oder Abschwächung des Klopfschalls über den Spitzen, häufiger unterhalb des Schlüsselbeins oder über den hinteren mittleren Lungenpartien, besonders seitlich der Wirbelsäule, nachweisbar. Deutlicher ist in allen Fällen der auskultatorische Befund; wir finden rauhes, verschärftes oder abgeschwächtes Vesikuläratmen, verlängertes, auch sakkadiertes Exspirium (rauhes Atmen im Sinne von Turban) über einer oder beiden Lungenspitzen, häufig auch in der Schlüsselbeingegend, gelegentlich sogar über der ganzen Lunge, dann schabende, leicht knarrende, aber stets trockene endobronchiale Geräusche über der Spitze, in der Schlüsselbeingegend, häufig paravertrebal, also hinten zwischen den Schulterblättern in den mittleren und unteren Lungenpartien. Dieselben wechseln nach Umfang und Stärke bei den verschiedenen Individuen, sind aber nie rasselnd oder knisternd. Subjektive Beschwerden fehlen oder sind relativ geringfügig; gelegentlich wird über Kurzatmigkeit bzw. hartes Atmen, auch über Trockenheit und Kratzen im Hals, Druck oder Stechen auf der Brust, letzteres besonders bei tiefen Atemzügen, geklagt. Bronchitische Symptome (Husten und Auswurf) fehlen fast stets, bzw. treten erst in fortgeschrittenen Fällen mit den subjektiven und objektiven Erscheinungen des Emphysems auf. Hustenreiz und Auswurf sind meist auf die Zeit nach dem Erwachen beschränkt. Der Auswurf ist nicht charakteristisch, meist klumpig — schleimisch, graubraun bis gelblich gefärbt, an Menge wechselnd. Auch Bluthusten kann bei schweren Fällen von Staublunge vorhommen.“

Es ist eigentlich unmöglich, anhand dieses von Kölsch geschilderten Befundes die Diagnose Staublunge zu stellen. Besteht eine Abschwächung des Klopfschalls über einer Spitze, finden sich knarrende und schabende Geräusche und stellt sich Bluthusten ein, so wird jedermann an Tuberkulose denken. Fehlen jedoch diese markanten Zeichen einer krankhaften Veränderung der Lunge, dann wird der Befund derart uncharakteristisch, daß man damit nichts anfangen kann. Es geht auch aus den Kölsschchen Darlegungen nicht hervor, bei welchen Gruppen von Porzellanarbeitern er diese etwas markanteren Befunde erhoben hat. Wie bemerkt, hatten 3,2% der Untersuchten katarrhalische Geräusche, 1,7% waren in Lungenheilstätten gewesen. Wiesen letztere die geschilderte sakkadierte Atmung auf? Die Kölschschen Mitteilungen verdienen ob des großen Fleißes, mit dem die erhobenen Befunde geschildert und tabellarisch verarbeitet sind, hohe Bewertung, hingegen muß ihnen wirklicher Wert abgesprochen werden, wenn es sich darum handelt, den Begriff der Staublunge klinisch zu umschreiben. Hier hat Kölsch völlig versagt und mußte bei der Eigenart des Stoffes auch versagen. Zum Teil scheint Kölsch das auch selbst empfunden zu haben, denn er sagt an anderer Stelle seiner Schrift, daß der objektive Befund bei der Staublunge ein außerordentlich geringfügiger sei, und daß der Röntgenuntersuchung eine ausschlaggebende Bedeutung zukomme. Nun hat Kölsch aber in keinem Fall seiner 1000 Untersuchungen einen Röntgenbefund erwähnt. Man ist daher zur Annahme berechtigt, daß eine Röntgenuntersuchung auch nicht stattgefunden hat. Dann aber muß man die Frage aufwerfen: welche Befunde sind es denn, die Kölsch zu dem Schlußurteil berechtigen, daß 459 von 1000 untersuchten Arbeitern an Staublunge erkrankt seien? Angesichts des Fehlens röntgenologischer Untersuchungen, bei dem mangelnden Ausschluß der Tuberkulose halte ich die Kölschsche Schlußfolgerung nicht nur für gewagt, sondern für unmöglich. Mit großem Recht behauptet Kölsch an anderer Stelle in Anlehnung an Orth, daß eine Statistik nur auf autoptischer Grundlage einwandfreie Resultate ergeben kann. Es ist bedauerlich, daß er die Richtigkeit dieses Satzes nicht auf seine eigenen Mitteilungen angewandt hat. Wenn ich vorstehend den Wert der Kölschschen Mitteilungen mit besonderer Anerkennung hervorhob und auf die große Sorgfalt verwies, mit der Kölsch an seine Aufgabe herangetreten ist, so möchte ich in klinischer Würdigung der Kölschschen Arbeit noch eins hinzufügen: Wir wissen durch die von Kölsch an 1000 Arbeitern der Porzellanindustrie ausgeführten Untersuchungen, daß es unmöglich ist, im Wege der Perkussion und Auskultation das klinische Bild der Staublunge zu erfassen. Diese Erkenntnis ist nun allerdings nicht neu. In der einschlägigen Literatur ist längst hervorgehoben, daß Perkussion und Auskultation hier nicht zum Ziele führen, daß überhaupt hier jedes Untersuchungsmittel versagt. Kölschs Untersuchungen sind dafür der beste Beweis.

Wenn es nun aber im Wege der gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden nicht gelingt, sich über den Begriff der Staublunge eine wirkliche Vorstellung zu bilden, so wäre es nun zu erörtern, ob uns andere diagnostische Hilfsmittel dem Ziele näher brächten. In erster Linie wäre hier zu erwägen, ob nicht die Feststellung von Staubzellen im Auswurf uns der Diagnose näher brächte.

In zweiter Linie käme hier das Röntgenverfahren in Frage. Die Staublunge bildet schon seit relativ langer Zeit eine viel bearbeitete Aufgabe der Röntgendiagnostik. Viel positiv Verwendbares ist dabei bis jetzt nicht herausgekommen. In seiner Besprechung der Pneumokoniosen kommt Dietlen[1] zu dem Schluß, daß die Anthrakose, bekanntlich die häufigste Form der Pneumokoniose, einen charakte-

[1]) Röntgendiagnose der Lungenerkrankungen, Grödels Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik, München 1921, S. 273.



ristischen Röntgenbefund nicht aufweist. Vergrößerten Hilusschatten, verstärkte Lungenzeichnung, die durch chronisch entzündliche Prozesse in den Lymphbahnen entstanden sind, findet man auch bei chronischen Bronchitiden. Im Gegensatz zur Anthrakose hält aber Dietlen den Röntgenbefund bei der Chalikosis für ausgesprochen charakteristisch. In ausgeprägten Fällen findet man die Lungenzeichnung mehr oder weniger verdeckt durch eine Körnelung von erheblicher Dichte. Die Körnelung wird hervorgerufen durch 1—4 mm große, oft zackig begrenzte, oft aber auch sternförmig erscheinende Flecke. Diese liegen unregelmäßig zerstreut und befallen am dichtesten Hilus und Unterlappen. Sie können auch in hochgradigen Fällen zu größeren Flecken vereinigt sein. Das anatomische Substrat der Körner sind nach Dietlen interstitielle. in den Lymphbahnen bzw. Lymphdrüsen gelegene Bindegewebszüge oder Bindegewebsknoten, die sich reaktiv um die dort liegen gebliebenen Staubteilchen entwickeln. Dietlen steht somit auf dem Standpunkt, daß die eingeatmeten Staubpartikelchen gewissermaßen als Fremdkörper hier wirken (in Übereinstimmung mit der vorgeschilderten Auffassung Arnolds) und dann die pathologischen Veränderungen hervorrufen. Nicht das eingeatmete Material verursache den auf der Röntgenplatte erkennbaren Befund, sondern die derbe Bindegewebsbildung, die durch die eingeatmeten Staubpartikel verursacht wurde. Die von Dietlen beschriebene Chalikosis bezieht sich auf ein Beobachtungsmaterial, bei welchem der eingedrungene Staub aus Vogesensandstein bestand.

Im Gegensatz zu Dietlen betont Aßmann[1]), daß das Röntgenbild der Pneumokoniose nicht charakteristisch ist. Aßmann weist auf die große Ähnlichkeit des Röntgenbefundes bei Chalikosis und Miliartuberkulose hin. Allerdings sind die Verdichtungsherde bei chalikotischen Prozessen mehr unregelmäßig verteilt und auch die einzelnen Flecke an Größe und Gestalt mehr voneinander verschieden. Indessen sind diese Unterscheidungsmerkmale gegenüber der Miliartuberkulose nicht genügend ausgeprägt. Auch bei der Miliartuberkulose sieht man bei protahiertem Verlauf öfters eine grobfleckige Zeichnung und man muß Aßmann voll und ganz beipflichten, wenn er erklärt, daß man die Miliartuberkulose und die Pneumokoniose nicht zu trennen vermöchte. Munk[2]) glaubt, die Chalikosis und die Miliartuberkulose aus der Gestalt der Schattenflecke differenzieren zu können.

Weil[3]) hat 1916 einen Fall von Siderosis der Lunge beschrieben, der sehr lehrreich war. Ein 30jähriger Schlosser, der seit seinem 15. Lebensjahr dem Eisenstaub stark ausgesetzt war, litt an Atemnot, nachdem er schon lange Zeit vorher wegen seines Herzens als krank befunden und auch bei Musterungen deshalb zurückgestellt war. Klinisch bot der Mann eine geringe Zyanose der Lippen, 3,9 Millionen rote, 5300 weiße Blutkörperchen, sonst aber völlig regelrechte Befunde. Herz und Lunge zeigten keine durch Perkussion oder Auskultation nachweisbare krankhafte Erscheinungen. Sehr eigenartig war in diesem Falle das Röntgenbild. Beide Lungenfelder waren übersät mit unzähligen kleinsten, sehr dichten Herden, die gleichmäßig über alle Lungenabschnitte verteilt waren und nur die unteren seitlichen Partien frei ließen. Anhand dieses Falles von Siderosis zieht Weil sehr interessante Vergleiche mit Chalikosis und Miliartuberkulose. Weil erblickt die Unterschiede zwischen den drei Krankheitsbildern besonders in der Schattendichte. Am dichtesten sind die einzelnen Herde bei der Siderosis, dann folgt die Chalikosis, am zartesten sind sie bei der Miliartuberkulose. Die Größe der einzelnen Herde ist bei der Siderosis und der Miliartuberkulose ungefähr die gleiche, hingegen zeigt die Chalikosis eine beträchtliche Variation in der Größe der Einzelherde. Man findet dabei ganz kleine wie bei der Siderosis und der Miliartuberkulose, aber auch wesentlich größere. Nach den beigefügten Bildern ist Weil zur Aufstellung einer solchen Systematisierung wohl berechtigt, indessen knüpft er selbst eine Einschränkung hinzu. Nur im reinen Fall von Siderosis bzw. Chalikosis ist die Erkennbarkeit im Röntgenbild eine einfache. Tritt sekundär eine Tuberkulose hinzu, so verwischen sich die Unterscheidungsmerkmale.

Entin[4]) hat drei Fälle von Chalikosis und zwei Fälle von Siderosis röntgenologisch zu betrachten Gelegenheit gehabt. Entin betont die ziemlich gleichmäßige Marmorierung der Lunge, ähnlich wie bei der Miliartuberkulose. Die Flecke sind nur etwas größer und weniger scharf. Entin hebt hervor, daß man die Diagnose dieser Fälle durch Kombination der alten diagnostischen Unterscheidungsmethoden mit der Röntgenbetrachtung zu stellen vermochte. Während von anderer Seite die Röntgenbetrachtung als die alleinige Methode der Feststellung der Pneumonokoniosen bezeichnet wird, bewertet sie Entin nur in Kombination mit den klinischen Untersuchungsmitteln. Über die von Entin beschriebenen Fälle ist zu sagen, daß die mitgeteilten Röntgenbilder für mein Empfinden eine Diagnosenstellung nicht immer ermöglichten. Der Fall von Siderosis beider Oberlappen (Fall 1) ergab ein absolut uncharakteristisches Röntgenbild, auch die Steinhauerlunge (Fall 2) überzeugt mich nicht. Außerdem fehlt hier die Autopsie.

---

[1]) Röntgendiagnostik der inneren Krankheiten. Leipzig 1921, S. 209/210.
[2]) Grundriß der gesamten Röntgendiagnostik. Leipzig 1922.
[3]) Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. 24, S. 111.
[4]) Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XXIII.

Der Fall ist auch noch mit einer Aortenstenose und einer Herzdilatation vergesellschaftet. Fast dasselbe gilt von der Siderosis (Fall 4). Auch hier möchte ich eine Röntgendiagnose auf Grund der mitgeteilten Reproduktion (die Originalplatte mag ja für die Diagnosenstellung besser zu verwenden sein) nicht stellen, desgleichen würde ich den als Steinhauerlunge bezeichneten Fall 5 röntgenologisch als Tuberkulose bezeichnen (auch hier fehlt der autoptische Nachweis). Ganz anders liegt es mit der Steinhauerlunge Fall 3. Hier zeigte das Röntgenbild eine große Anzahl von Schattenflecken, welche beide Lungenfelder stark durchsetzten. Nur die unteren Lungenabschnitte blieben verschont. Das Bild erinnerte außerordentlich an Miliartuberkulose, nur sind die einzelnen Schattenflecke größer. Mit diesem Röntgenbefund stimmt das Ergebnis der Autopsie überein. Das Lungengewebe war durchsetzt mit zahlreichen, anthrakotischen, fibrösen, äußerst derben, bis 4 mm im Durchmesser betragenden Knoten. Die mikroskopische Untersuchung ergab bei diesen Knoten fibrilläres Bindegewebe stellenweise mit zentraler Nekrose, drei amorphen Körnchen (Silikate), außerdem Lungenemphysem. Tuberkulose war mit Sicherheit nach dem Sektionsbefund auszuschließen. Von den von Entin mitgeteilten fünf Fällen ist demnach nur ein einziges Mal die Diagnose Chalikosis röntgenologisch zu stellen gewesen.

Über zehn Fälle von Pneumonokoniose berichtet Jaensch[1]) unter Vorlage von sechs Röntgenbildern. Die von Jaensch publizierten Fälle sind nicht autoptisch festgestellt. Für Pneumonokoniose charakteristische Röntgenbilder weist eigentlich nur Fall 4 (Siderosis) auf. Bei den übrigen Fällen vermag ich nicht zu sagen, ob nicht doch eine Tuberkulose vorgelegen hat.

Am entschiedensten vertritt Staub-Oetiker[2]) den Standpunkt, daß die Röntgenuntersuchung eine diagnostische Feststellung der Staublunge ermögliche. Die Mitteilungen von Staub-Oetiker haben bis jetzt allgemeine Anerkennung gefunden. Kein Röntgenologe, der über Pneumonokoniose arbeitet, versäumt es, der Staub-Oetikerschen Ausführungen zu gedenken. Man rechnet mit ihnen als mit einer zweifelsfrei festgestellten Tatsache. Staub-Oetiker hat 15 Metallschleifer sehr genau physikalisch untersucht und den Befund röntgenologisch nachkontrolliert. Die physikalische Untersuchung ergab ein nahezu negatives Ergebnis. Auch bei den Fällen, bei denen der Befund nicht absolut negativ war, war er im höchten Maße uncharakteristisch und unbestimmt, so daß höchstens der Schluß auf eine leichte Bronchitis gestattet gewesen wäre. Staub-Oetiker fand vereinzelt geringe Schallverkürzung über den Spitzen, etwas unreines Atmen, bald scharf, bald leise, spärliche Rhonchi am unteren Lungenrand, einmal auch ein trockener im zweiten Interkostalraum.

Staub-Oetiker mißt diesen Feststellungen keinerlei Wert bei und begeht nicht den Fehler Kölschs, das klinische Bild der Staublunge definieren und für eine Diagnose verwendbar darstellen zu wollen. Im Gegensatz zu den Kölschschen Befunden, der bei seinen 459 Fällen von Staublunge bronchitische Symptome glaubt beinahe ausschließen zu können, betont Staub-Oetiker, daß man bei seinem Beobachtungsmaterial noch am ehesten an eine leichte Bronchitis hätte denken können.

Das Röntgenverfahren ist nach Staub-Oetiker wie kein zweites Mittel dazu berufen, Klarheit zu verschaffen. „So spärlich und unklar die Ergebnisse der Perkussion und Auskultation sind, so prägnant und entscheidend für die Diagnose ist die Röntgenplatte. Wohl bei keiner zweiten Krankheit der Lungen, auch nicht bei der Miliartuberkulose, ist sie von gleich ausschlaggebender Bedeutung. Wo jede andere Untersuchungsmethode versagt, und wo sogar subjektive Störungen noch ganz fehlen, zeigt die Platte bereits klar und einwandfrei das Vorhandensein des der Chalikosis eigenen pathologischen Prozesses. Und da, wo bereits schwere Störungen der Gesundheit in grellem Widerspruch stehen mit der Dürftigkeit der Ergebnisse der früheren Untersuchungsmethoden, klärt sie mit einem Schlage die Situation auf.“ — Nach einer in solch entschiedenem Ton gehaltenen Darstellung mußte man nun eigentlich annehmen, daß das Röntgenbild der Chalikosis ein absolut eindeutiges und vor allen Dingen auf alle Fälle von Stauberkrankung zutreffendes sei. Diesen Nachweis sucht Staub-Oetiker zu erbringen. Der Hilus zeigt bei den von ihm beschriebenen Fällen vergrößerte und inkrustierte Drüsen. Die vom Hilus nach unten außen ziehenden Stränge sind verdickt und intensiver als auf normalen Platten, so daß sich die Lumina quer und schräg getroffener Bronchien wie ausgestanzte Löcher scharf abheben. Später dehnen sich diese Veränderungen über das ganze Lungenfeld aus. Die normale Schattenzeichnung verändert ihre Gestalt. Während in der Norm Züge vom Hilus nach der Peripheri verlaufen und sich hier auflösen, sieht man bei der chalikotischen Lunge ein netzartiges Schattengebilde, das stereoskopisch gesprochen einen wabenartigen Eindruck macht. Die Maschen in dem Netz sind rundlich, von etwa 3—5 mm Durchmesser. Mit dem Fortschreiten der Chalikose werden diese netzartigen Schatten immer dichter. An vielen Stellen bilden sich den Netzknoten ähnlich zahlreiche kleine intensive Schattenflecke aus, so daß das Lungenfeld den Eindruck der Körnung erweckt und an das Bild der Miliartuberkulose erinnert. Die Körner sind aber bei der Chalikosis größer, ungleicher und ungleichmäßiger auf

[1]) Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XXVIII, S. 299.

[2]) Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 119, 1916, S. 469.



das Lungenfeld verteilt. Dazwischen finden sich immer Stellen von exquisit netzartiger Struktur. In den am meisten fortgeschrittenen Stadien fließen diese körnerartigen Schattenbildungen zusammen und bilden nun große dichte, unregelmäßig begrenzte Schatten von mehreren Zentimetern Durchmesser. Die rechte Lunge ist meist schwerer getroffen als die linke, ferner zeigen die mittleren und unteren Partien der Lunge dichtere Schatten, als die oberen. Die netzartigen Strukturen, die für die chalikotischen Prozesse so außerordentlich charakteristisch sind, finden sich allerdings auch noch bei Tuberkulose und metapneumonischen Karnifikationen, wenn die Entzündungsprodukte nicht völlig resorbiert werden und sich bindegewebig organisieren. Aber bei der Tuberkulose ist die netzartige Zeichnung stets auf umschriebene Stellen beschränkt. Bei der Karnifikation sind sie einseitig und überschreiten nicht die Grenze eines Lungenlappens. Bei der Chalikosis sind die Schattenbildungen stets bilateral, meist rechts intensiver als links, stets den größten Teil oder das ganze Lungenfeld einnehmend, dabei aber doch am stärksten den Hilus und seine Nachbarschaft befallend.

Staub-Oetiker hat diese von ihm erhobenen Röntgenbefunde auch autoptisch nachzuprüfen vermocht und glaubt das anatomische Substrat für die Schattenbildungen auf der Röntgenplatte gefunden zu haben. Er hat bei einem seiner Fälle die Lunge nach dem Tode untersucht. Dieselbe war graurot, von unregelmäßiger, höckeriger Oberfläche und war mit zahlreichen, runden, kirschkerngroßen Knoten durchsetzt. Sie zeigte beim Durchschneiden eine lederartige Konsistenz, auf der Schnittfläche präsentierten sich zahlreiche derbe Knoten. Mikroskopisch zeigten diese Knoten ein konzentrisch angeordnetes, kernarmes Bindegewebe mit schmalen Lücken, die mit glasartigen Splitterchen angefüllt waren. Um die Knoten herum legte sich eine schmale Zone sehr kernreichen Bindegewebes. Jenseits dessen lag eine breite Schicht, die noch deutlich Lungenstruktur aufwies. Die interalveolaren Septen waren in dicke kernreiche Bindegewebszüge verwandelt. Zwischen den Bindegewebszügen lagen die verengten Alveolen, die mit großen runden, Ruß und Steinsplitter enthaltenden Zellen gefüllt waren. Entlang den Gefäßen und Bronchien fand man Bindegewebsbildung in Form von Zügen und Wandverdickungen.

Staub-Oetiker hat die Beobachtung gemacht, daß zwischen dem Grad der nachweisbaren Chalikosis und der Dauer der Staubinhalation ein ganz bestimmtes Verhältnis besteht. Je länger die Arbeiter der Staubinhalation ausgesetzt waren, um so stärker zeigte sich die chalikotische Veränderung. Dauer der Einwirkung der Schädlichkeit und pathologischer Effekt sind dermaßen proportional, daß sogar die bisher unbestrittene Annahme einer individuellen Disposition für chalikotische Prozesse nach Ansicht Staub-Oetikers abgelehnt werden muß. „Wer sich der Schädlichkeit aussetzt, weiß, was unter allen Umständen nach einer gewissen Zeit seiner wartet.“ In einer späteren Betrachtung versucht Staub-Oetiker[1]) das Röntgenbild der Chalikosis einerseits in ein Schema zu bringen, andererseits es gegen die Tuberkulose hin abzugrenzen. Im ersten Stadium sieht man außer einer Hilusvergrößerung strangartige Schatten nach den Unterlappen, wie man sie bei Bronchiektasien findet. Im zweiten Stadium ist der netzartige Charakter der Bildzeichnung hervortretend, während man im dritten Stadium die zahlreichen Schattenflecke findet, welche an das Bild der Miliartuberkulose erinnern. Tritt später dann eine Tuberkulose zur Chalikosis hinzu, so kommt es zu größeren kompakten Schatten in den kranialen Lungenteilen.

Staub-Oetiker hat die Auffassung einer radiologisch feststellbaren Chalikosis unter allen Autoren am konsequentesten vertreten. Ihm ist Kölsch anhand von 22 Röntgenuntersuchungen bei Porzellanarbeitern nachgefolgt. Kölsch schließt sich so ziemlich allem, was Staub-Oetiker gesagt hat, an. Nur konnte er im Gegensatz zu Staub-Oetiker — eine sehr ausgesprochene Beteiligung der unteren Lungenpartien nicht wahrnehmen. In den von Kölsch beobachteten Fällen waren mehr die mittleren Partien beteiligt. Es gehört nun zu den Eigentümlichkeiten von Kölsch mit einem außerordentlichen Fleiß alles literarische Material, was über eine Frage erschienen ist, zusammenzutragen und nach dieser Seite hin nichts in der Darstellung unerwähnt zu lassen. Dieses gewiß sehr löbliche Vorgehen bringt es aber mit sich, daß Kölsch in seiner weitgehenden Berücksichtigung aller literarischen Beiträge sich im Zickzack bewegt. Während er zu Beginn seiner Röntgenbetrachtung in fester Anlehnung an Staub-Oetiker der radiologische Darstellung eine ausschlaggebende Bedeutung zuspricht, schränkt er dies im folgenden unter dem Einfluß von Schlayer und Bacmeister wieder stark ein. Mit Recht hat Schlayer darauf verwiesen, daß man auf die Ausprägung eines Hilusschattens viel zu viel Gewicht legt. Diesen Einwand erkennt Kölsch an, nachdem er gerade vorher der Verstärkung des Hilusschattens eine besondere Bedeutung zugesprochen hatte. Von der tuberkulösen Peribronchitis glaubt Kölsch, daß man die Staublunge durch die besenreiserartige Zeichnung der kleineren Flecke zu kennen vermöchste, betont aber unter dem Einfluß von Bacmeister, daß die Differentialdiagnose in vielen Fällen unmöglich sei. Wenn also weder das Aussehen des Hilus noch der Schattenflecke für die Chalikosis charakteristisch ist, was bleibt dann noch von der ausschlaggebenden Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Staublunge

[1]) Schweizer Med. Wochenschrift, 1921, Nr. 42, S. 961.

übrig? Nichts. Den Kölschschen Ausführungen vermag ish auch in dieser Frage nicht beizutreten. Leider kann man auch über die seiner Arbeit beigefügten Abbildungen kein richtiges Urteil fällen. Derartige Reproduktionen gelingen heute fast immer schlecht und ohne Kenntnis der Orginalplatten soll man hierüber nicht urteilen. Ich möchte aber von den vier der Arbeit beigegebenen Röntgenbildern nur einziges als für Staublunge beweisend ansehen. (In der Beurteilung dieses Bildes möchte ich dem in den Erläuterungen mitgeteilten Ansichten des Röntgenologen Kaestle beitreten.)

Auch gegenüber der in der Literatur so viel zitierten Darstellung von Staub-Oetiker sind gewisse Einschränkungen angebracht. Staub-Oetiker hatte in erster Linie nur ein sehr kleines Beobachtungsmaterial zur Verfügung. Seiner Arbeit sind vier Röntgenabbildungen beigegeben, von denen man bei zweien eine Pneumokoniose nicht zu diagnostizieren vermag. Vor allem vermisse ich bei Bild 2 jene Wabenstruktur, die man darauf erkennen soll und die ich nicht erkenne. Die Ausführungen Staub-Oetiker geben aber noch zu weiteren kritischen Betrachtungen Anlaß. Das Beobachtungsmaterial, über welches Staub-Oetiker berichtet, stammt aus einer Maschinenfabrik und betrifft Arbeiter, die in der Schleiferei der Fabrik beschäftigt waren. Die Arbeit selbst vollzog sich auf folgende Weise: die rohen Eisenteile wurden auf rotierenden Schleifsteinen auf Savernesandstein geschliffen. Die Arbeiter paßten die Eisenteile unter ständigem Zufluß von Wasser an, so daß es zur Staubbildung nicht kommen konnte. Da nun aber die Oberfläche der Schleifsteine sehr bald platt und dadurch unbrauchbar wurde, mußten sie täglich mit spitzem Hammer rauh geschlagen werden. Das erforderte 1—2 Stunden Zeit und bei dieser Arbeit entwickelte sich ein feiner Staub. Eine zweite Möglichkeit, Staub zu inhalieren, war durch den in dem Betrieb verwandten Schmirgel gegeben. Die Eisenstücke wurden durch Schmirgelscheiben poliert. Zu deren Herstellung wurde natürlicher Schmirgel mit Leim auf Lederscheiben aufgetragen. An den getrockneten rotierenden Schmirgelscheiben fand dann die Politur statt. Trotz einer angebrachten Absaugevorrichtung war hier die Möglichkeit einer Staubentwickelung gegeben.

Wir haben also bei der von Staub-Oetiker beobachteten Staubinhalation eine Einatmung von Savernestein- und Schmirgelstaub vor uns. Der mitgeteilte Sektionsbefund mit dem Nachweis kleinster glasartiger Splitterchen in den Knoten in der Lunge zeigt, daß wir es hier mit einer groben Schädigung des Organs zu tun haben, bei welcher die physikalischen Eigenheiten des eingeatmeten Staubes von ausschlaggebender Bedeutung waren. Staub-Oetiker hat dann seine Untersuchungen auch auf Fabriken ausgedehnt, in denen Schleifsteine aus Saverne-Sandstein nicht verwendet wurden und in welchen durch wirksame Aspiration eine Verstäubung von Schmirgel verhütet wurde. In solchen Fabriken konnte man den Röntgenbefund der chalikotischen Lunge nicht erheben. Die Erklärung liegt außerordentlich einfach. Der starke mechanische Reiz, der zur Knötchenbildung in der Lunge führt, kommt nicht zustande, das Röntgenbild der Chalikosis mit seinen ausgebreiteten Schattenflecken, das an die Miliartuberkulose erinnert, kann nicht entstehen. Kölsch übertrug nun ohne weiteres die Erfahrungen, die Staub-Oetiker bei Arbeitern, welche einem Sandstein-Schmirgelstaub ausgesetzt waren, auf die Porzellanarbeiter und beging damit zweifellos einen großen Irrtum. Kölsch geht von der aprioristischen Voraussetzung aus, daß die Lungentuberkulose die Erkrankung der Porzellanarbeiter sei und unter diesem Gesichtspunkt trug er alles literarisch Erreichbare zusammen. So enthalten seine statistischen Zusammenstellungen leider manchen Trugschluß. Weil Staub-Oetiker die — bei einem Beobachtungsmaterial von 15 Fällen doch noch sehr gewagte, aber innerhalb desselben doch wenigstens substanziierte — Behauptung aufstellte, daß der Grad der Lungenschädigung im Verhältnis zur Zeitdauer der Staubeinwirkung stehe, so hat Kölsch sofort diese These aufgegriffen und sie an Hand seiner 1000 Untersuchungen zu beweisen gesucht.

Um nun die Einwirkung des Staubs auf die menschliche Lunge genauer studieren zu können, habe ich 61 Arbeiter der Porzellanindustrie röntgenologisch untersucht. Diese Betrachtungen stellten einen Teil einer auf große Basis gestellten Untersuchung über den Einfluß des Staubs auf den Arbeitnehmer dar, die im Auftrage des Reichsarbeitsministeriums im Einverständnis mit anderen Reichsbehörden angestellt wurde und die bis jetzt noch nicht beendet ist. Von den 61 untersuchten Arbeitern standen 2 im Lebensalter zwischen 20 und 30 Jahren, 25 im Lebensalter zwischen 30 und 40 Jahren, 22 zwischen 40 und 50 und 12 zwischen 50 und 60 Jahren. Im staubhaltigen Betriebe waren 7 Arbeiter unter 10 Jahren (7—9) tätig, 14 waren 10—15 Jahre, 12 15—20 Jahre, 16 20—30 Jahre, 8 über 30 Jahre und 1 über 1 über 40 Jahre im Porzellaner-Beruf beschäftigt. Die Untersuchungen wurden von einer Kommission vorgenommen, die aus zwei Internisten und einem Röntgenologen bestand. Ferner gehörten der Kommission je ein Hygieniker, Pathologe und ein Chemiker an, welche Versuchstiere unter Staub setzten und nun die Veränderungen an den Tierlungen histologisch und chemisch beobachteten. Das Ergebnis der internistischen Untersuchungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß es ein klinisches Bild der Staublunge nicht gibt. Dies Ergebnis war ja zu erwarten. Es war nun von großem Interesse, festzustellen, ob das Röntgenverfahren eine feste Unterlage für den Begriff der Staublunge zu geben vermöge. Insbesondere war die Frage zu prüfen: besteht eine Körnelung im Sinne Dietlens bei der chalikotischen Lunge? Kann man die gleichmäßige Marmorierung der Lungen feststellen, auf welche Entin aufmerksam machte?

Findet sich die Wabenstruktur und die netzartige Zeichnung, von der Staub-Oetiker spricht? War vor allen Dingen eine der Dauer der Beschäftigungszeit entsprechende Steigerung der pathologischen Veränderungen wahrnehmbar? Lassen sich wirklich die drei vorgeschilderten Stadien (1. strangartige Schatten, 2. netzartiger Charakter und 3. Schattenflecke wie bei Miliartuberkulose) auseinanderhalten?

Ich muß sagen, daß ich für alle diese Fragen eine bejahende Antwort nicht geben kann. Von einem häufigen Auftreten der Wabenstruktur oder der an die Miliartuberkulose erinnernden Schattenflecke kann man nicht sprechen. Ich habe eigentlich nur in einem einzigen Falle eine reichliche Entwickelung von Schattenflecken gesehen. Das Bild erinnert außerordentlich stark an Tuberkulose. Es ist nicht das reine Bild der Miliartuberkulose, sondern es erinnert an Tuberkulose mit einer Mischung von produktiver und exsudativer Form. (Es folgt Projektion des Bildes.) Es handelt sich in diesem Falle um einen 60jährigen Porzellanarbeiter, der seit 45 Jahren in der Porzellanindustrie tätig ist. Unter allen untersuchten Porzellanarbeitern hat er die längste Dienstzeit in diesem Betriebe aufzuweisen. 1918 litt er an einer Brustfellentzündung und fühlt sich seitdem gesund und auch den Jahren entsprechend leistungsfähig.

Die übrigen Fälle zeigen kein direkt charakteristisches Bild. 52 Röntgenaufnahmen bieten für die Annahme einer Staublunge nicht den geringsten Anhaltspunkt. Bei 8 anderen konnte man wegen der stärker ausgeprägten Befunde im allgemeinen über das Vorhandensein von Staublunge wenigstens diskutieren. Von diesen 8 Fällen zeigte noch ein 33 Jahre im Porzellangewerbe tätiger 59jähriger Arbeiter R. eine ganz leichte Andeutung von Wabenbildung. (Projektion.) Zu erwähnen wäre noch ein dritter Fall, der 57jährige Porzellanarbeiter Pa., der seit 32 Jahren im Betriebe tätig ist. Hier sieht man auf der rechten Seite eine an Wabenkonstruktur erinnernde Stelle. (Projektion.)

Dieses von mir dargestellte Material ist das umfangreichste, das bis jetzt auf Grundlage röntgeno logischer Beobachtungen zur Veröffentlichung gelangt ist. Kölsch stützt sich in seinen Betrachtungen, wie bereits erwähnt, auf 22, Staub-Oetiker sogar nur auf 15 Fälle. Mein Beobachtungsmaterial erstreckt sich auf 61 röntgenologisch und klinisch genau betrachteter Fälle. Ich möchte aus diesem Material folgende Betrachtungen ableiten: die Staublunge wird viel zu viel diagnostiziert. Viele Veröffentlichungen sprechen Befunde als für die Staubinhalation spezifisch an, die es nicht sind. Den wirklichen Nachweis einer Staublunge kann man lediglich röntgenologisch erbringen. Die klinische Untersuchung ergibt keinerlei Unterlagen. Für Staublunge röntgenologisch charakteristisch sind die kleinen Schattenflecke, die an das Bild der Miliartuberkulose erinnern. Von der Miliartuberkulose ist die Staublunge röntgenologisch nur schwer zu unterscheiden, die Differentialdiagnose muß klinisch gestellt werden und bereitet dann keinerlei Schwierigkeiten.

Die ganze Frage der Staublunge hat klinisch ein geringeres Interesse, ist aber gewerbehygienisch höchst bedeutungsvoll. Es ist auffallend, daß ich bei meinen Untersuchungen im Staubbetriebe zu einem ganz anderen Ergebnis gelangt bin, wie Staub-Oetiker. Die Erklärung ist einfach; die Art des eingeatmeten Staubes ist für die Entwickelung der Staublunge von größter Bedeutung. Der rote Savernesandstein übt in Verbindung mit Schmirgelstaub einen sehr schlechten Einfluß auf die Lunge aus und es kommt bei solchen gewerbehygienisch unzulänglich ausgestatteten Betrieben zur Entwickelung von Staublungen. Ganz anders liegt es in der Porzellanindustrie. Hier ist die Staubart an sich eine andere. Die mechanische Schädigung, die bei Savernesandstein die große Rolle spielt, ist hier bedeutend geringer. Daß das Porzellangewerbe für Tuberkulose den Boden bereitet, kann erfreulicherweise verneint werden. Man sollte mit der Diagnose Staublunge bedeutend zurückhaltender sein und nur die ausgeprägten Fälle in den Rahmen der Betrachtung einbeziehen. Diese sind selten. Das ist das Ergebnis meiner Untersuchung.

Aussprache zu Vortrag 16.

Menzer-Bochum fragt an, welche Art von Arbeitern Herr Strauß untersucht hat. Im Kohlenbezirk ist die Staublunge durchaus nicht so selten. Auch Arbeiter, die mit Steinstaub arbeiten, werden oft schwer geschädigt an ihren Lungen, wie auch die verkürzte Lebensdauer vieler Steinarbeiter beweist. Auch sie zeigen häufig die Erscheinungen der Staublunge.

Strauß: (Schlußwort.)

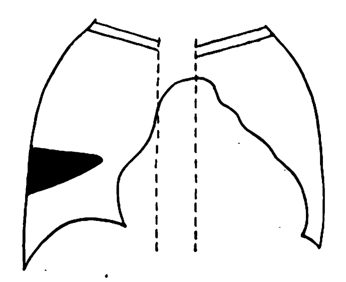


17. Kohlmann, Oberarzt am Krankenhaus zu St. Georg, Leipzig-Eutritzsch: **Zur Frage des Lungeninfarktes.**

Der genaue klinische Nachweis eines Lungeninfarktes bereitet oft große Schwierigkeiten, in einzelnen Fällen erscheint er geradezu unmöglich. Das Röntgenbild des Lungeninfarktes ist in manchen Fällen deutlich erkennbar, und zwar besonders, wenn er bei vereinzeltem Auftreten mehr im mittleren Lungenfelde gelegen, randständig und noch ziemlich frisch ist. Der Lungeninfarkt zeichnet sich des öfteren bei peripherer Sitz auf der lateralen Thoraxwand als Basis mit zentral gerichteter Keilspitze in scharf abgegrenzter Dreiecksform bei der Durchleuchtung und auf der Röntgenplatte ab. In anderen Fällen zeigt er eine mehr rundliche Begrenzung. Dann ist die Basis des Dreieckes mehr an der Vorder- oder Hinterwand des Brustkorbes bzw. im Lappen selbst, also nicht seitlich randständig, gelegen und die Spitze des Kegels mehr sagittal gerichtet. Die frontale Durchleuchtung oder Aufnahme fördert in diesen Fällen wegen der meist vorhandenen Lungenstauung oft nur wenig. Sie ist aber unter allen Umständen zu versuchen, wenn das Befinden des Patienten es erlaubt.

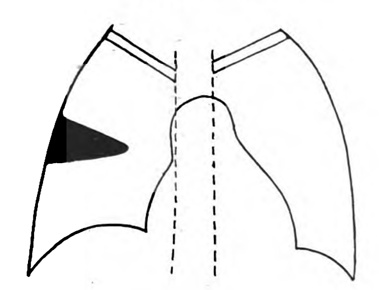
Der Lungeninfarkt bevorzugt im allgemeinen die unteren und mittleren Lungenpartien. Er sitzt in unseren Fällen meist an einer Lappengrenze, zweimal im untersten peripheren Abschnitt des rechten

I. Lungeninfarkt im rechten Mittellappen (Dreiecksform).



58-jährige Garderobefrau wird wegen Verdachts auf Aortenaneurysma eingewiesen. Wa.: +++. Die klinische Untersuchung spricht für dekompensierte Mitralstenose. Die Röntgendurchleuchtung und Aufnahme zeigen eine Mitralkonfiguration und Dilatation des Herzens, mäßige Lungenstauung und einen Lungeninfarkt (Dreiecksform) im oberen, peripheren und äußeren Winkel des rechten Mittellappens. Klinischer Nachweis nicht gelungen. — Röntgendiagnose durch spätere Autopsie bestätigt, ebenso der sonstige klinische Befund.

II. Lungeninfarkt im rechten Oberlappen (Dreiecksform).



35-jährige Mechanikersfrau wegen „Pleuropneumonie" eingewiesen. Die Röntgendurchleuchtung und Aufnahme zeigen einen Infarktschatten (Dreiecksform) im unteren, peripheren und lateralen Abschnitt des rechten Oberlappens. Die weitere klinische Untersuchung führt zu der Diagnose: septischer Abort, für die auch der obige Röntgenbefund eine wichtige Stütze bietet. Dieser wird später durch Obduktion bestätigt.

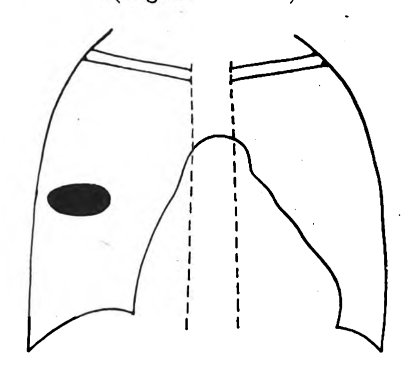
Oberlappens, dreimal im oberen äußeren Anteil des rechten Mittellappens und dreimal im rechten Unterlappen, also bei unseren Patienten ganz vorwiegend in der rechten Lungenhälfte. Es hat den Anschein, als ob er hier gerne zuerst auftritt, während bei späteren Kontrollen auch die linke Lungenhälfte mit befallen war. Der Pathologe findet dann meist zahlreiche Infarkte in beiden Lungen und kann über das Alter derselben nicht immer genaue Angaben machen. Die Röntgenuntersuchung gibt uns infolgedessen wertvolle Anhaltspunkte über den Entstehungsmodus. Auch der häufige Sitz der zuerst auftretenden Infarkte an einer Lappengrenze erscheint mir durchaus verständlich, wenn man bedenkt, daß dort, zumal an der Peripherie, die Gefäßversorgung eine ungünstigere ist. Um so größer ist die Gefahr der Embolie. Wir haben hier einen Locus minoris resistentiae, von dem auch die Pneumonien oft ihren Ausgangspunkt nehmen.

Der röntgenologische Nachweis des Lungeninfarktes klärt häufig die Diagnose in wesentlichen Einzelheiten und hat daher sowohl für die Prognose als auch für die Therapie einen erheblichen praktischen Wert. Obwohl wir bei den meist sehr schonend (Durchleuchtung im Liegen, Aufnahme im Bett

ausgeführten Röntgenuntersuchungen bei Lungeninfarkt niemals einen Schaden im Anschluß an eine solche beobachtet haben, so möchten wir doch das Verfahren für klinisch sicher gestellte Fälle keineswegs empfehlen. Nur zur Klärung der Diagnose in zweifelhaften Fällen kommt die Röntgenuntersuchung in Frage.

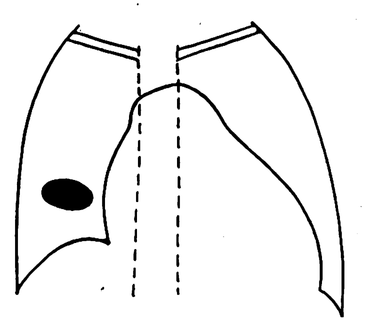
Differentialdiagnostisch kommen für die randständige, mehr dreieckige Form des Lungeninfarktes in erster Linie eine peripher beginnende Pneumonie, ferner ein randständiger tuberkulöser Käseherd und

III. Lungeninfarkt im rechten Mittellappen (liegende Eiform).



29-jähriger Markthelfer wegen „Herzfehlers" eingewiesen. Der klinische Befund spricht für kompensierte Mitralstenose und Myokarditis. Die Röntgenuntersuchung zeigt eine Mitralkonfiguration des Herzens und einen klinisch nicht nachweisbaren Lungeninfarkt (querovale Form) im rechten Mittellappen, der eine mehr nach vorne zu gelegene Basis und einen schräg nach hinten gerichteten Kegel aufweist. Pat. wird nach $^1/_4$ Jahr Krankenhausbehandlung als gebessert entlassen. Berufswechsel angeraten. Nachuntersuchung nach einem weiteren $^1/_4$ Jahr ergibt eine mäßige Verkleinerung des Infarktschattens, sonst derselbe Befund. In letzter Zeit angeblich Verschlechterung.

IV. Lungeninfarkt im rechten Unterlappen (liegende Eiform).



46-jährige Anlegerin wird wegen „Herzleidens" eingewiesen. Klinische Diagnose: Dekompensierte Mitralstenose, Myokarditis, mäßige Lungenstauung. Die Röntgenuntersuchung und Aufnahme zeigen außer einer ausgesprochenen Mitralkonfiguration des Herzens und Lungenstauung einen Infarktschatten von liegender Eiform im rechten Unterlappen, dessen Basis nach hinten und dessen Keil nach vorne zu gerichtet ist. Klinischer Nachweis nicht sicher gelungen. — Patientin liegt noch etwa $^1/_2$ Jahr im Krankenhaus. Vorübergehende Besserung, dann Verschlimmerung und Exitus. Klinischer und Röntgenbefund durch Sektion bestätigt.

pleuritische Residuen in Frage. Besonders die beiden ersteren zeigen gelegentlich, vor allem bei dem nicht seltenen Beginn im unteren peripheren Abschnitt des rechten Oberlappens, eine mehr dreieckige Form. Das Auftreten gerade an dieser Stelle dürfte den bereits oben erwähnten Grund haben.

Für die mehr rundliche Form des Lungeninfarktes mit sagittal gerichtetem Kegel kommen differentialdiagnostisch vorwiegend Echinococcus, Tumor, namentlich Sarkom, in diesem Falle weniger Carcinom, ferner andere seltene Lungengeschwülste, Abszeß, luetisches Gumma, interlobärer Erguß, zentrale Pneumonie, nicht randständiger tuberkulöser Käseherd und Aktinomykose der Lungen in Betracht. Die Unterscheidungsmöglichkeiten werden eingehend auseinandergesetzt. Sodann folgt eine kurze Besprechung der Therapie und Prognose. Das Röntgenbild des Lungeninfarktes ist bisher nur wenig beschrieben und noch nicht bzw. höchst selten abgebildet worden. Jedenfalls fand ich in den einschlägigen Lehrbüchern kein derartiges Bild.

Ausführliche Veröffentlichung mit eingehender Besprechung der Differentialdiagnostik erfolgt in den „Fortschritten".

---

18. Kautz-Hamburg: **Streptotrichose der Lungen im Röntgenbild.**

Demonstration von 5 Fällen von primärer Streptotrichose der Lungen und Pleuren an Hand von Diaposisiven. Erkrankung als solche selten, daher bisher nur vereinzelte röntgenologische Beobachtungen, als kasuistische Beiträge im Zusammenhang mit klinischer Bearbeitung oder als Hinweis in den röntgenologischen Lehrbüchern und Atlanten. Letzte ausführliche und erstmalige besondere Berücksichtigung des Röntgenbefundes von Glaser und Hart (1921). Röntgenbefund im großen und ganzen recht mannigfaltig, dem jeweiligen klinischen Befund und anatomischen Substrat entsprechend, bei denen ähnlich wie bei der Aktinomykose der Lungen und Pleuren ein broncho-pulmonales, pleural-thorakales und fistulöses Stadium unterschieden werden kann. Differenzierung der einzelnen Stadien gegeneinander und gegenüber anderen Erkrankungen stets äußerst schwierig, oft unmöglich, scheint jedoch, wie demonstriert wird, unter Umständen möglich zu sein. Differentialdiagnostisch kommen vor allem Tuberkulose (Pseudotuberculosis streptotrichica Flexner), chronische Bronchialerkrankungen, Bronchitiden, Bronchiektasen, peribronchitische und peripneumonische Infiltrationen, Inhalationskrankheiten (z. B. Dunhamscher Fächer), Einschmelzungsvorgänge (Abszeß, Kavernen, Gangrän), ev. Tumor und Syphilis in Betracht. Bei den demonstrierten 5 Fällen wurde die Diagnose in vivo aus dem Sputum, Blut und Pleurapunktat gestellt, bei 4 von diesen autoptisch bestätigt; ein 5. Fall heilte, an sich ein sehr seltenes Vorkommen, aus. Einmal lag eine zonenartige Beschattung mit zentraler Einschmelzung der Basis des rechten Oberlappens vor, die mit Recht als an Gangrän resp. Abszeß erinnernd angesprochen wurde. Die übrigen Lungenabschnitte zur Zeit der Röntgenuntersuchung noch frei. Später Aspiration auf der linken Seite und Weitergreifen auf der rechten Lunge mit besonderer Beteiligung der Ober- und Mittellappen. Nach 2 Monaten Exitus an Lungen-, Nieren- und Gehirnstreptotrichose. Bei einem 2. Fall 14 Tage nach akuter Erkrankung gleichmäßiger Schatten über der ganzen linken Seite mit größter Dichtigkeit in den mittleren Partien und allmählicher Aufhellung nach den Spitzen und der Seite zu. Keine Schrumpfungserscheinungen. Rechte Lunge o. B. Durch Rippenresektion Entleerung gelbbräunlichen Punktats, in dem Streptotrichosen nachgewiesen wurden. Nach 3 Monaten Tod an interkurrentem Erysipel. Beim 3. Fall 3 Wochen nach plötzlicher Erkrankung seitlich abgesackter pleuritischer, mit horizontalem Spiegel, Schatten links mit deutlichen Zeichen von einsetzender Schrumpfung, Lungenveränderungen infolge Kompressionsatelektase nicht nachzuweisen. Ausgedehnte Rippenresektion entleerte schokoladenfarbenes Exsudat, aus dem Strept. gezüchtet wurde. Entlassungsbefund nach 4 Monaten läßt starke Toraxeindellung, strangförmige Verdichtung des linken Unterlappens und ausgedehnte Schwartenbildung erkennen. Während bei diesen Fällen röntgenologisch nur einseitige Erkrankung mit durchaus uncharakteristischem Befund festgestellt wurde, handelte es sich bei zwei weiteren um doppelseitige, überwiegend die Unterlappen betreffende Erkrankung. Plötzlicher Beginn, rapide Ausbreitung, teils mit, teils ohne Beteiligung der Pleuren; bei beiden Fällen Tod innerhalb von 3 Monaten. Röntgenologisch finden sich strangförmige Verdichtungen von den Hilusgebieten ausgehend, sich der Aspiration entsprechend mehr nach den Zwerchfellkuppen zu erstreckend, stellenweise zylindrische und rundliche Aufhellungen, i. E. Abszedierungen, bronchopneumonische Infiltrationsbezirke von wechselnden Formen mit größeren Beschattungen (Durchbruch in die Pleuren anzeigend) und frühzeitige Schrumpfung der Thoraxwand aufweisend. Die beiden letzteren Fälle ließen nach dem Röntgenbefund, der eigentlich nur etwas an Bronchiektasen erinnert, sonst andere Prozesse ausschließt, die Vermutung von Strahlenpilzerkrankung aussprechen, die dann klinisch bestätigt wurde.

(Erscheint ausführlich als „Strahlenpilzerkrankungen der Lungen im Röntgenbild“ im Laufe des Jahres in den Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen.)

---

19. Lorey-Hamburg: **Über einen Fall von geheilter Miliartuberkulose.**

Das Röntgenbild der Miliartuberkulose ist ein wohlumschriebenes. Das charakteristische desselben besteht in der gleichmäßigen Aussaat von feinsten untereinander gleichgroßen Herdchen über die Lungenfelder, wodurch diese ein gleichmäßig getüpfeltes Aussehen erhalten. Infolge dieses charakteristischen Bildes ist uns die Röntgenuntersuchung ein sehr wichtiges Hilfsmittel zur Diagnose der Miliartuberkulose geworden.

Die Prognose der akuten Miliartuberkulose gilt allgemein als vollkommen infaust. Aßmann hat nun mitgeteilt, daß er mehrere Male bei Individuen, die vor Jahren eine länger dauernde hochfieberhafte Erkrankung durchgemacht hatten, jetzt aber nur geringe oder gar keine Lungenerscheinungen darboten und ihrem Beruf nachgingen, genau dasselbe Röntgenbild antraf, wie bei akuter Miliartuberkulose. Es ist in diesen Fällen allerdings noch nicht mit Sicherheit erwiesen, daß es sich wirklich um eine aus-



geheilte Miliartuberkulose handelt, es könnte auch eine peribronchitische lymphogene disseminierte Aussaat gewesen sein. Beweisender ist schon folgender Fall von Aßmann, der zunächst bei klinisch und röntgenologisch festgestellter massenhafter disseminierter Aussaat von Tuberkeln in den Lungen und bei gleichzeitigem Nachweis von Miliartuberkel im Augenhintergrund einen hochfieberhaften Verlauf nahm und prognostisch infaust erschien. Allmählich setzte jedoch eine zunehmende Besserung und vollkommene Entfieberung ein. Nach einem halben Jahr trat eine Verschlimmerung einer daneben bestehenden Urogenitaltuberkulose ein, der der Kranke erlag. Die Autopsie ergab eine Aussaat derber miliarer Knötchen in den Lungen, die mikroskopisch eine dicke bindegewebige Schale aufwiesen. Heinecke sah ebenfalls das Röntgenbild einer akuten Miliartuberkulose bei einem Kranken, der bei wenig gestörtem Allgemeinbefinden nur einen ganz unbedeutenden Lungenbefund, dagegen tuberkulöse Kehlkopfgeschwüre aufwies. Der Kranke erlag einer interkurrenten Krankheit. Die Autopsie ergab eine chronische lymphogene Miliartuberkulose der Lungen. Mikroskopisch zeigten die interstitiell gelegenen Tuberkel-Bindegewebsabkapslung, Lymphocytenring und vielfach zentrale Verkäsung.

Max Cohn berichtet über ein 14jähriges Mädchen, welches mit Leber und Milzschwellung bei nur wenig erhöhter Körpertemperatur, aber beträchtlicher Störung des Allgemeinbefindens aufgenommen wurde. Es wurde die Diagnose auf Bantische Krankheit gestellt und die Exstirpation der Milz vorgenommen. Beim Aufschneiden der Milz konnte sofort die Diagnose auf Miliartuberkulose derselben gestellt werden. Eine darauf vorgenommene Inspektion der Bauchhöhle ergab eine miliare Aussaat über das Bauchfell und eine ausgedehnte subperitoneale Miliartuberkulose der Leber. Lungenerscheinungen waren bei dem Mädchen vorher nie festgestellt worden. Ein darauf hin angefertigtes Röntgenbild der Lungen ergab den charakteristischen Befund der Miliartuberkulose. Das Mädchen genas und Cohn konnte sie noch jahrelang kontrollieren und dabei ausgesprochene Heilungsvorgänge auf den Lungen feststellen. Die kleineren Herdschatten konsolidierten sich zu größeren Infiltraten, die eine intensivere Dichte aufwiesen. Vom Hilus aus zogen deutlich erkennbare Bindegewebszüge nach der Peripherie. Auch die Miliartuberkulose der Bauchorgane ging zurück und bot keinen klinischen Befund mehr.

Der Fall, über den ich berichten möchte, betrifft ein 20jähriges, aus gesunder Familie stammendes Mädchen, welches im Jahre 1918 eine Grippe überstanden hatte, sich aber in der Folgezeit vollkommen wohlfühlte und auch früher nie ernstlich krank gewesen war. Am 11. VII. 1919 erkrankte sie plötzlich mit einmaligem Erbrechen. Seitdem bestanden Magenbeschwerden in Form von Druck vor dem Magen in wechselnder Intensität und Appetitlosigkeit. Die Kranke wurde deshalb am 28. VII. 1919 in das Krankenhaus aufgenommen. Die Untersuchung ergab außer einem kleinen Milztumor lediglich eine leichte Anämie, sonst keinen krankhaften Befund. Über den Befund von Choroidealtuberkeln ist in der Krankengeschichte nichts vermerkt. Das Röntgenbild zeigte zur allgemeinen Überraschung eine dichte miliare Aussaat über den Lungen. Die Temperatur war unregelmäßig aber nicht beträchtlich erhöht. Es wurde eine Röntgentherapie mit kleinen Reizdosen auf Lungen und Milz eingeleitet. Die Kranke entfieberte im Verlauf von etwa 6 Wochen und wurde am 20. IX. 1919 auf Wunsch wesentlich gebessert in kassenärztliche Behandlung entlassen. Das Allgemeinbefinden hatte sich wesentlich gehoben, die Patientin 5 kg an Gewicht zugenommen. Das Röntgenbild bei der Entlassung war unverändert. Im März 1921, also nach $1^1/_2$ Jahren hatte ich Gelegenheit, die Patientin nachzuuntersuchen. Sie sah blühend und gesund aus und fühlte sich vollkommen wohl und ging schon lange ohne Beschwerden ihrem Beruf nach. Das Röntgenbild der Lungen bot eine auffallende Veränderung. Die ausgedehnte dichte Fleckelung der Lungenfelder war vollkommen geschwunden. Die Lunge war wieder hell durchleuchtet. Man sah zunächst nur eine etwas vermehrte Lungenzeichnung in Form von feinen Bindegewebssträngen, die sich vom Hilus aus in das Lungenfeld hinein erstreckte. Bei ganz genauem Betrachten der Lungen konnte man jedoch noch feine Marmorierung der Lungenfelder erkennen.

Dürfen wir diesen Fall nun als eine ausgeheilte Miliartuberkulose ansprechen? Bekanntlich gibt es eine Reihe von Erkrankungen, die unter Umständen einmal ein der Miliartuberkulose sehr ähnliches Bild hervorrufen können. So vor allem eine lymphogene peribronchitische disseminierte Aussaat. Doch habe ich bei diesen Fällen nie eine so gleichmäßige Aussaat gesehen. Auch unterscheiden sich hierbei doch die einzelnen Herde meistens in ihrer Größe. Paeßler hat bei einem autoptisch sichergestellten Fall von Pseudoleukämie das Röntgenbild der Miliartuberkulose gesehen. In unserem Fall bestanden keinerlei Symptome, die uns erlaubten eine Leukämie oder Pseudoleukämie anzunehmen. Drüsenschwellungen waren nirgends zu entdecken, das Blutbild bot bei der groben Untersuchung — eine Differenzierung ist nicht vorgenommen worden — nichts Besonderes. Ein Bronchiolitis obliterans und eine miliare Carcinose der Lungen, die wie ich selbst beobachten konnte, sowohl röntgenologisch, wie auch makroskopisch anatomisch ein der Miliartuberkulose durchaus gleichendes Bild hervorrufen kann, ist nach dem klinischen Verlauf ausgeschlossen, ebenso wie miliare Abszesse bei Septikopyämie. Auch eine Bronchiolitis, wie wir sie bei Masern und Grippe zuweilen sehen, bieten klinisch schwere Erscheinungen, zudem pflegen die einzelnen Herdchen größer, weniger scharf umschrieben zu sein und häufig zu konfluieren. Schließlich ist noch die Steinhauerlunge zu erwähnen. Sie kann ebenfalls eine ausgedehnte Tüpfelung

des Lungenfeldes herbeiführen, jedoch sind die Flecken größer in ihrer Größe untereinander verschieden, außerdem derber. Ferner vermissen wir selten große derbe Hilusschatten und eine ausgedehnte kräftige Strangzeichnung auf den Lungen.

Per exclusionem wird man also zu der Annahme gedrängt, daß es sich tatsächlich um eine ausgeheilte Miliartuberkulose gehandelt hat. Daß die Röntgenbehandlung zu dem günstigen Ausgang in irgendwie nennenswertem Maße beigetragen hat, ist wenig wahrscheinlich. Auffallend ist der Befund bei der Nachuntersuchung. Man sollte erwarten, daß infolge der fibrösen Umwandlung der einzelnen Tuberkel bei der Heilung die Tüpfelung des Lungenfeldes nicht abnimmt, sondern intensiver und schärfer umschrieben wird. Man muß m. E. annehmen, daß die Tuberkel selber ganz winzig klein geblieben sind, aber wie alle frische Tuberkeln von einem entzündlichen Exsudat umgeben waren, welches in erster Linie für die Schattenbildung verantwortlich zu machen war. Dasselbe ist in unserem Fall nicht zur Verkäsung oder bindegewebigen Umwandlung gekommen, sondern restlos resorbiert worden. Vielleicht ist auch durch vikariierendes Emphysem in der Umgebung der Knötchen das Bild noch mehr verwischt worden.

Aussprache zu Vortrag 19.

P. Karger-Berlin: Auf Grund der Beobachtungen an zwei Kindern, die beide röntgenologisch Miliartuberkulose zeigten, wird darauf hingewiesen, daß die spezifische Reaktion auf Tuberkulin oft klinisch Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose rechtfertigt, und daß die „geheilten" Fälle röntgenologische Fehldiagnosen sind, die in ihrem Wesen allerdings nicht aufgeklärt sind, da autoptische Nachprüfungen fehlen.

C. Klieneberger-Zittau: Es ist klinische Annahme, daß die Miliartuberkulose wie jede Tuberkulose mitunter ausheilt. Die Ophthalmologen nehmen an, daß die disseminierte Chorioiditis Ausdruck der tuberkulösen Meningitis ist. Die tuberkulöse Meningitis ist mindestens beim Kinde (J. D. Müller) Teilerscheinung der akuten Miliartuberkulose.

Gütig-Witkovitz bemerkt, daß die vollkommene Ausheilung dieser diffusen Lungenprozesse bei den Fällen Loreys doch an der Diagnose einer miliaren Lungentuberkulose Zweifel aufkommen lasse. Bei einem im Röntgenbilde ganz analogen Fall, der aber einen positiven Wassermann aufwies, trat nach Durchführung einer antiluetischen Behandlung ebenfalls vollkommene Rückbildung ein.

---

20. Gustav Herrnheiser-Prag: Hintere kostomediastinale Schwarte.

Umschriebene Schwarten bezeichnet man zweckmäßig nach ihrer anatomischen Lokalisation. Beispiel: Interlobäre Schwarte. Im folgenden erlaube ich mir auf eine Form umschriebener Adhäsionsbildungen aufmerksam zu machen, die meines Wissens bisher nur Assmann kurz besprochen hat. Diagnostische Anhaltspunkte sind auch einer Arbeit Groedels zu entnehmen. Ich möchte eine Benennung der zu beschreibenden Schwarten vorschlagen, welche den anatomischen Sitz kennzeichnen soll.

Zunächst die Röntgenogramme:

Fall I. 14jähriger Realschüler, im Sommer 1921 an schwerer Pneumonie erkrankt. Links basal verzögert sich deren Lösung durch längere Zeit. Wegen anhaltender Temperatursteigerungen wurde von anderer Seite ein tuberkulöser Prozeß angenommen und spezifisch behandelt. Schließlich ist Patient afebril und erholt sich körperlich. Er wurde im März d. J. der Klinik Jaksch als geheilte Tuberkulose zur Röntgenuntersuchung überwiesen.

Röntgenbefund: Bei dorsoventralem Strahlengange links medial im unteren Lungenfelde ein paravertebraler Schatten. Derselbe projiziert sich nahezu völlig in den Herzschatten. Er hat die Form eines ziemlich breiten, nach oben sich etwas verschmälernden, lateral scharf und leicht konkav begrenzten, homogenen Bandes (Fig. 1). Röhrenverschiebung erweist sofort die retrokardiale Lage des Schattens. Demgemäß ist derselbe bei ventrodorsaler Durchleuchtung schmäler und intensiver. Der Schatten bewegt sich deutlich bei der Atmung. Er wird im Inspirium länger und schmäler, im Exspirium kürzer und breiter, wobei die konkave Krümmung des Randes zunimmt. Das Zwerchfell ist beiderseits prompt und ausgiebig beweglich. Eine links hinten im phrenikokostalen Winkel nachweisbare, zarte, spangenförmige Adhäsion beeinträchtigt die Öffnung des Winkels nicht. Im übrigen Lungenfelder und Spitzen frei. Hilus o. B.

Fall II. 23jähriger Uhrmacher mit klinisch ausgeprägter tuberkulöser Infiltratation der Lungen.

Röntgenbefund: Links ausgebreitete, fleckige, vielfach konfluierende Infiltrationsherde im Ober- und z. T. im Mittelfeld. Im rechten Oberfeld mäßig viele, weniger intensive Schattenflecke. Beide Spitzen, die linke stärker verdichtet. Rechts unten ein paravertebraler Schatten in Form eines mit der Basis nach abwärts gerichteten Dreiecks (Fig. 2). Derselbe hebt sich durch den Herzschatten hindurch ab. Er überschreitet aber letzteren beträchtlich, wobei er den Herz-Zwerchfellwinkel ausfüllt. Der Schatten liegt retrokardial, ist homogen, scharf begrenzt. Respiratorisch verhält er sich wie in Fall I.



Als Substrat der beschriebenen Schatten ist in beiden Fällen eine Schwarte anzunehmen. Dies geht aus den ganzen klinischen Erscheinungen, aus dem negativen Resultate der Probepunktion unzweifelhaft hervor.

Das Bild erinnert an die von Savy geschilderten Erscheinungsformen der mediastinalen Pleuritis. Nach Assmann handelt es sich hierbei meist um mediastinale pleuritische Schwarten, die als latenter Nebenbefund bei Tuberkulösen gefunden werden. Bei hinteren mediastinalen Schwarten hat Assmann, außer den von Savy beschriebenen bandförmigen Schatten, auch Dreiecksform beobachtet, welche sich durch den Herzschatten abheben kann. Damit sind die röntgenologischen Angaben über hintere mediastinale Schwarten m. W. erschöpft. Groedel hat vor Jahresfrist über eine abgesackte Exsudatbildung an der hinteren Umschlagstelle der Pl. mediastinalis und über eine Schwarte an der Pl. mediastinalis anterior berichtet. Dagegen verfügte er damals über keinen Fall von Schwartenbildung an der Pl. mediastinalis posterior.

Die Nomenklatur „mediastinale Schwarte" wird, wenigstens in einem Teil der Fälle, den anatomischen Verhältnissen nicht ganz gerecht. Letztere möchte ich an Hand der Skizze eines durch den 8. Brustwirbel gelegten Thoraxhorizontalschnittes kurz besprechen: Die Pleura mediastinalis erstreckt sich etwa von der Hinterfläche des Sternums bis zur Wirbelsäule, genauer bis zur Articulatio capituli costae. Durch den Hilus wird sie in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt geteilt. Der Übergang der Pleura mediastinalis in die Pleura costalis erfolgt in den Sinus costomediastinales. Man unterscheidet einen vorderen, spitzwinkligen, und einen hinteren (Corning), buchtigen kostomediastinalen Sinus.

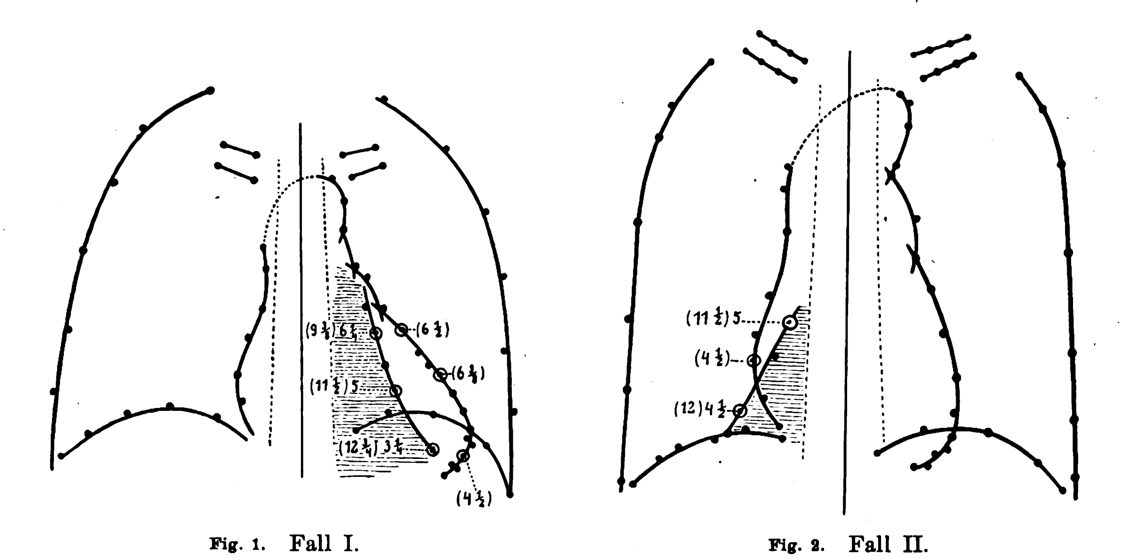


Fig. 1. Fall I. Fig. 2. Fall II.

Zeichenerklärung: Die in ( ) gesetzten Zahlen geben den Abstand des Punktes von der vorderen Hautmarke, die freien Ziffern die Distanz von der hinteren Hautmarke in Zentimetern an.

Ein Schwartenschatten, der sich bei sagittalem Strahlengange in oder neben den Mittelschatten projiziert, könnte demnach lokalisiert sein: direkt im mediastinalen Pleuraspalt, oder in einem der genannten Sinus. Natürlich sind auch Kombinationen möglich.

Eine Schwarte wäre dann als mediastinal zu bezeichnen, wenn ihre Ausdehnung die oben definierten Grenzen der Pleura mediastinalis nicht überschreitet. Mit anderen Worten, wenn sie die Sinus nicht ganz erreicht. Genauere Kenntnis des mediastinalen Pleuraverlaufes in allen Thoraxsegmenten gestattet die theoretische Deduktion verschiedener Erscheinungsformen mediastinaler Schwarten. Ich komme darauf in einer ausführlicheren Publikation zurück. Heute allgemein nur soviel: Eine rein mediastinale Schwarte kann den Mittelschatten nicht oder nur ganz unbedeutend überragen. (Im Gegensatz eventuell zu mediastinalem Flüssigkeitserguß.) Die Gelegenheit zur Bildung breiterer flächenhafter Schatten wäre bei mediastinalen Schwarten in der Regel bloß im Bereiche der Fossa cardiaca geboten. Eine nicht so seltene, aber unter anderer Bezeichnung geführte Form mediastinaler Pleuraadhäsionen möchte ich noch erwähnen. Ich meine die als Ausdruck einer Pleuropericarditis adhaesiva bekannten Zackenbildungen. Bei dieser Affektion sind ja auch mediastinales und pulmonales Pleurablatt miteinander verlötet. Es können ferner, wie Assmann in seinem Buche bemerkt, gelegentlich derartige Zackenbildungen durch Verwachsungen der genannten Pleurablätter ohne Perikardbeteiligung zustandekommen.

Gegenüber den rein mediastinalen Adhäsionen möchte ich die in die Umschlagstellen, in die Sinus lokalisierten Schwarten als (hintere resp. vordere) kostomediastinale benennen. Wir können uns die Sinus annähernd als Winkel denken. Der eine Schenkel des hinteren Sinus, der mediastinale, würde nahezu sagittal, der andere, kostale Schenkel würde nahezu frontalparallel verlaufen. Vornehmlich die kostale Komponente bedingt die radiologische Darstellung der besprochenen Schwarten. Die verschieden denkbaren Erscheinungsformen derselben, ihre Ätiologie, Diagnose und Differentialdiagnose werde ich an anderer Stelle eingehender erörtern. Die Diagnose wird sich stützen können: z. T. auf die Form des Schattens, auf Bewegungserscheinungen, Verhalten der Nachbarorgane, auch auf klinische Symptome. Hauptsächlich wird aber der Nachweis der Lage dicht an der Innenfläche der Thoraxwand zu erbringen sein.

Dies ist durch Tiefenbestimmung mit weitgehender Annäherung möglich. Schon Groedel betont in der erwähnten Arbeit mit Recht, daß Tiefenbestimmungen zur Diagnose herangezogen werden sollten. Ich habe solche in meinen Fällen mittels der Holzknechtschen Blendenrandmethode ausgeführt. Bezüglich der Technik verweise ich auf die grundlegenden Arbeiten Holzknechts und auf meine, über Anregung durch Prof. Holzknecht entstandene, Publikation über die Tiefe der randbildenden Herzpartien.

Das Resultat der Messungen sehen Sie als Tiefenknoten in den von Herz und Schwarte aufgenommenen Orthodiagrammen angegeben. In Fall I wurden drei Punkte des lateralen Schwartenrandes durch je eine vordere und eine hintere orthogonale Hautmarke bezeichnet und gemessen (Fig. 1). Der untere Punkt liegt $3^1/_4$ cm, der mittlere 5 cm, der obere $6^1/_4$ cm unter der Rückenhaut. Die größere Distanz der oberen Punkte ist dadurch zu erklären, daß hier die Marken bereits über die Skapula zu liegen kamen. Bei analogem Vorgehen wurden in Fall II für den unteren Punkt des Schwartenrandes $4^1/_2$ cm, für den oberen Punkt 5 cm Abstand von der Rücken-Hautmarke gefunden (Fig. 2).

In beiden Fällen entspricht die gemessene Distanz der mutmaßlichen Dicke der Wandschicht, welche bei der Punktion geschätzt werden kann. Die Schwarten liegen also hinten der Wandinnenfläche an, sind somit im Sinus costomediastinalis posterior lokalisiert.

Die Feststellung der beschriebenen Schwartenbildungen ist unter Umständen von klinischer Bedeutung. Weitere Ausführungen verbietet die Zeit. Es möge der Hinweis genügen, daß man bei unklaren postgrippösen Fieberzuständen unter anderem auch nach kostomediastinalen Exsudaten resp. Schwarten zu fahnden hätte.

Das nicht bloß theoretische Interesse schien mir die heutige Mitteilung zu rechtfertigen. Zugleich wollte ich ein kleines Beispiel des praktischen Nutzens vorführen, welchen die von Holzknecht angeregte Anwendung der Tiefenbestimmung in der internen Röntgenuntersuchung tatsächlich bringen kann.

---

21. Frik-Berlin: **Zur Deutung des Röntgenbildes im ersten schrägen Durchmesser.**

In den Röntgenlehrbüchern und Atlanten wird das Thoraxbild im ersten schrägen Durchmesser gemeiniglich so dargestellt, daß der dreieckige oder ovale Herzschatten sich nach oben in ein parallel begrenztes oder sich zapfenförmig verjüngendes oder oben kolbig verdicktes Band fortsetzt, das „Aortenband" oder „Gefäßband". Zwischen diesem „Aortenband" und dem Herzschatten einerseits und der Wirbelsäule andererseits liegt das helle Mittelfeld, das über dem frei endenden „Aortenband" unmittelbar in das vordere (linke) Lungenfeld übergeht. Das Bild wird von den einen so erklärt, daß in diesem Durchmesser sich Aorta ascendens und descendens fast völlig decken, nur ein schmaler Streifen der Descendens überrage die Ascendens nach hinten und überbrücke so den Winkel zwischen Ascendens und rechtem Vorhof; andere deuten es so, daß der Aortenbogen und die entlang der Wirbelsäule durch das helle Mittelfeld ziehende Descendens beim Normalen „weggeleuchtet" werden; Groedel sieht es geradezu als Kriterium der gesunden Aorta an, daß Bogen und Descendens in dieser Durchleuchtungsrichtung unsichtbar sind, nur bei Erkrankung der Aorta (Sklerose, Lues) werden beide sichtbar. Vaquez und Bordet, die früher ebenfalls glaubten, daß der den Ascendens-Vorhofwinkel überbrückende Schatten von der Aorta descendens herrühre, sind auf Grund neuerer Untersuchungen zu der Überzeugung gekommen, daß dies der Schatten der Vena cava superior sein müsse und schließen sich hinsichtlich des Aortenbogens und der Descendens im wesentlichen der Auffassung Groedels an. Sie glauben Aorta asc. und Ven. cav. sup. durch ihre verschiedene Schattendichte voneinander unterscheiden, ja sogar bei geeigneter Drehung die beiden Gefäße so voneinander trennen zu können, daß zwischen ihnen ein heller Raum entsteht, in dem die Arteria pulmonalis sichtbar wird. So glauben sie hier die Breite der Aorta ascendens orthodiagraphisch messen zu können. Letzteres haben auch Lippmann und Quiring getan und ihre Meßergebnisse werden viel zitiert.

Demgegenüber wird an Hand einer Reihe von Abbildungen folgendes gezeigt:

1. Wählt man die Durchleuchtungsrichtung so, daß Aorta asc. und desc. sich möglichst weitgehend



decken, dann kann nie ein freies Mittelfeld entstehen; Herz und Wirbelsäule überdecken sich. Dreht man weiter so weit, bis ein helles Mittelfeld entsteht, dann muß die Desc. getrennt von der Asc. auf den Schirm projiziert werden.

2. In der Tat sieht man auch mit nur wenigen Ausnahmen beim Normalen aller Lebensalter bei einer Linksdrehung um etwa 50—70 Grad den Aortenbogen und die ganze Aorta desc., letztere im hellen Mittelfeld entlang der Wirbelsäule; gerade die verbreiterte Desc. ist häufig nicht zu sehen, weil sie mit ihrem Vorderrand in den Herzschatten hineinragt und so der Kontrast zwischen ihr und dem hellen mittleren Lungenfeld fehlt. Der Bogen wird stets sichtbar, wenn man den von mir angegebenen Handgriff anwendet (starke Innenrotation des horizontal erhobenen linken Oberarms bei herabhängendem Unterarm); die Desc. erscheint bei tiefer Inspiration am deutlichsten.

3. Die Vena cava sup. beteiligt sich an dem Zustandekommen des „Gefäßbandes" wesentlich; sie verdichtet es und verbreitert es nach hinten, ohne daß wir im Einzelfall immer feststellen können, wie groß zahlenmäßig der Anteil der Vena cava an dem Schatten ist.

4. Das Gefäßband endet oben nicht frei, sondern geht in den Schatten der großen Hals- und Armgefäße über; verfolgt man den rechten lateralen Rand dieses Gefäßschattens nach unten, so hat man damit eine Leitlinie, die angibt, bis zu welcher Stelle die Vena cava das Gefäßband mindestens nach hinten verbreitern muß; häufig fällt diese Linie zusammen mit der Fortsetzung der inneren Zirkumferenz des sichtbaren Aortenbogens nach dem Herzen zu, d. h. die hinteren Ränder der Vena cav. und der Aorta asc. decken sich dann ungefähr.

5. Niemals gelingt es, zwischen Vena cav. sup. und Aorta asc. einen hellen Zwischenraum zu sehen, die beiden Gefäße lassen sich nicht voneinander trennen. Was Vaquez und Bordet als solchen Zwischenraum angesprochen und abgebildet haben, ist in Wirklichkeit eine Aufhellung durch den linken Hauptbronchus, dessen Verlauf sie nicht richtig erkannt haben.

6. Wenn es also schon wegen der zahlenmäßig oft nicht feststellbaren Beteiligung der Vena cava sup. am Gefäßband häufig unmöglich ist, die Breite der Aorta asc. zu messen, so wird dies oft noch dadurch erschwert oder unmöglich gemacht, daß die Trachea und der linke Hauptbronchus durch ihre starke Aufhellung vom Hinterrand des Gefäßbandes einen Streifen „abschneiden". Aus den Abbildungen von Lippmann und Quiring geht hervor, daß sie dieser Täuschung zum Opfer gefallen sind; sie haben in den von ihnen abgebildeten Fällen nicht den Abstand zwischen Vorder- und Hinterrand der Aorta asc., sondern den zwischen Vorderrand der Aorta asc. und Vorderrand der Trachea als Aortenbreite gemessen und diese daher zu schmal bekommen.

Schlußwort: Ich lege Wert darauf, so verstanden zu werden, daß mit wenigen Ausnahmen bei allen Normalen der Aortenbogen und die Desc. im ersten schrägen Durchmesser sichtbar sind, und zwar bei der Durchleuchtung oft besser, als auf Aufnahmen; tiefste Inspiration und der angegebene Handgriff sind notwendig. Wir dürfen nicht mehr eine Aortenerkrankung diagnostizieren, nur weil die Aorta desc. im ersten schrägen Durchmesser sichtbar ist; es ist Sache der Erfahrung, im Einzelfall zu entscheiden, ob man die Dichte des Schattens der Desc. schon als pathologisch anzusehen hat; der klinische Befund ist dabei weitgehend zu berücksichtigen. (Erscheint ausführlich in den „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.")

---

22. Oberarzt Dr. Kohlmann-Leipzig: **Über Pericarditis exsudativa.**

Die Frage des Kernschattens bei der Pericarditis exsudativa ist wohl endgültig in dem Sinne entschieden, daß er unter gewissen Bedingungen vorkommen kann, meistens aber nicht in Erscheinung tritt. Bei der Pleuritis mediastinalis anterior und posterior hingegen sieht man mit einer gewissen Regelmäßigkeit das Herz oder selten den Erguß bzw. die Schwarte als Kernschatten. Mir sind jedenfalls Fälle, bei denen es sich nicht so verhält, weder aus der Literatur noch aus meinen eigenen Beobachtungen bekannt. Demnach spricht also Kernschattenbildung entschieden mehr für Pleuritis mediastinalis posterior aut anterior, aber nicht unbedingt gegen Pericarditis exsudativa. Es ist wünschenswert, noch weitere Unterscheidungsmerkmale zu finden. In diesem Zusammenhange ist zu bemerken, daß die Pleuritis mediastinalis kein so seltenes Ereignis ist, besonders die posterior. Die Einseitigkeit des Prozesses ist bei ihr ebenso wie beim paravertebralen Abszeß häufiger als bei der feuchten Herzbeutelentzündung. Doch kommt auch die einseitige, abgesackte Pericarditis exsudativa vor, und zwar meist links; ich verfüge über eine derartige Beobachtung. In der Literatur fand ich, soweit sie mir zugängig war, noch keine Angaben darüber. Ferner besteht, z. B. bei spontaner Aortenruptur, noch die Möglichkeit eines Hämatoperikard, das auch einseitig auftreten kann, und zwar ebenfalls meist links. (Traugott.) Beim paravertebralen Abszeß ist der Kernschatten des Herzens ebenso wie bei der Pleuritis mediastinalis deutlich erkennbar. In seltenen Fällen, fast stets links, kann auch das mediastinale Exsudat bzw. die mediastinale Schwarte den Kernschatten darstellen. Dann ist das Herz randbildend. Der Herzzwerchfellwinkel, der bei der Perikarditis

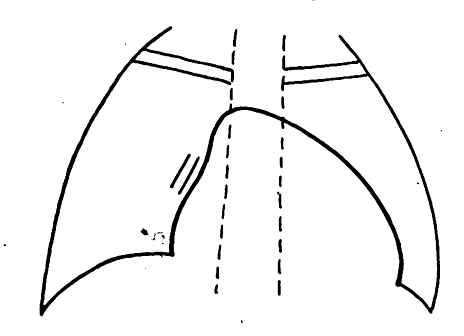


besonders rechts in seinem untersten Abschnitt häufig spitz ist, wird bei der Pleuritis mediastinalis und beim paravertebralen Abszeß meist rechtwinklig oder gar stumpf.

Bei einem Fall von rechtsseitiger costomediastinaler Pleuraschwarte ist der Herzzwerchfellwinkel, wie auch von anderer Seite beschrieben wird, ebenso ein stumpfer. Er verläuft in einem nach außen leicht konkaven Bogen.

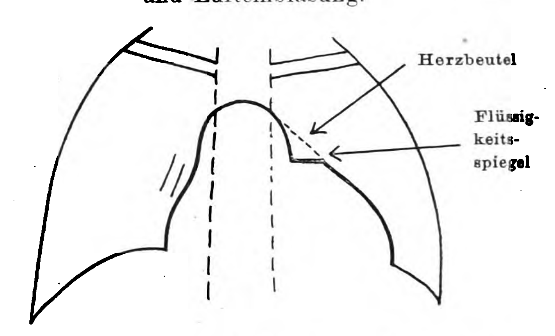
Zur Frage des artifiziellen Pneumopericards ist zu sagen, daß es in zweifelhaften Fällen diagnostischen, in manchen auch einen gewissen therapeutischen Wert haben kann. Bei vorsichtiger Handhabung ist es ungefährlich. Besteht beispielsweise ein starker Erguß, so ist eine entlastende Pericardpunktion angebracht. Man läßt dann am besten während derselben durch die offene Nadel Luft einströmen. Das stellt besonders bei Synechien des Herzbeutels mit der Pleura pulmonalis das Druckgleichgewicht wieder her. Auch gaben die Patienten eine subjektive Erleichterung danach an. Eine Schädigung wurde von mir nie beobachtet. Ich bin mir wohl bewußt, daß dieses Verfahren früher für einen Fehler gegolten hätte, wie man sich auch peinlichst vor Eindringen von Luft in den Pleuraraum gehütet hat. Heute wissen wir, daß dies vollkommen unschädlich ist. Ist das Perikard mit der Pleura pulmonalis verwachsen, so ist es als schmales Schattenband deutlich erkennbar. Die Abgrenzung gegen die Myocarditis und Trikuspidalinsuffizienz usw. erfolgt am besten durch genaue klinische Untersuchung. Die Röntgenuntersuchung kommt hier in zweiter Linie.

I. Pericarditis exsudativa vor Punktion und Lufteinblasung.



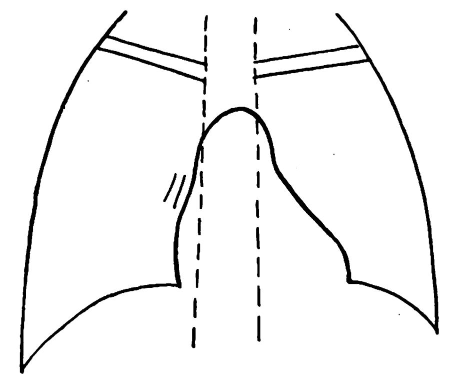
Pericarditis exsudativa bei einem 10-jährigen Knaben, die weder klinisch noch röntgenologisch einwandfrei sicher gestellt werden kann.

II. Pericarditis exsudativa nach Punktion und Lufteinblasung.



Zur Sicherstellung der Diagnose, Probepunktion von der Seite und Entnahme von etwa 30 ccm hämorrhagischen Exsudates. Anschließend Einblasung einer etwas kleineren Menge Luft. Dadurch Auftreten eines lebhaft pulsierenden Flüssigkeitsspiegels mit Gasblase darüber innerhalb des Herzbeutels. Somit die Diagnose Pericarditis exsudativa gesichert.

III. Derselbe Fall nach Heilung.



Nachuntersuchungsbefund $^1/_2$ Jahr später: Vollkommene Heilung. Gewichtszunahme.

Bei zweifelhaften Fällen kann demnach zur Sicherung der Diagnose im Anschluß an eine Probepunktion von einwandfreiem Exsudat die Einblasung einer entsprechenden Menge Luft vorgenommen werden. Bei der Pericarditis exsudativa tritt dann, wie ich mich überzeugen konnte, während der Durchleuchtung eine sehr lebhafte Wellenbewegung des Ergusses ein, der das pulsierende Herz sowohl bei dorsoventralem als auch bei frontalem Strahlengange unmittelbar umspült. Der Flüssigkeitsspiegel zieht sich quer über den Herzmuskel hinweg. Das ist bei der mit Lufteinblasung vorbehandelten Pleuritis mediastinalis für gewöhnlich nicht der Fall. Hier läßt sich der Flüssigkeitsspiegel allermeist vom Herzen abgrenzen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim paravertebralen Abszeß, der gleichfalls für gewöhnlich nur einseitig auftritt. Die frontale Durchleuchtung nach Lufteinblasung erscheint für die Deutung dieser Fälle besonders wichtig. Danach kommen folgende differentialdiagnostische Unterscheidungsmerkmale besonders in Frage:

	A. Pericarditis exsudativa:	B. Pleuritis mediastinalis posterior aut anterior; paravertebraler Abszeß:
1. Kernschatten:	Selten.	Stets vorhanden.
2. Herzzwerchfellwinkel:	Im untersten Abschnitt häufig spitz (besonders rechts).	Meist rechtwinklig oder stumpf.
3. Einseitigkeit des Ergusses:	Selten (meist links).	Sehr häufig (auch rechts).
4. Durchleuchtung nach Lufteinblasung:	Der Flüssigkeitsspiegel:	Der Flüssigkeitsspiegel:
a) dorsoventral:	Zieht meist quer über das Herz hinweg, dieses umspülend!	Läßt sich meist vom Herzen gut abgrenzen.
b) frontal:	idem (wie unter a).	Bei der ziemlich seltenen Pleuritis med. ant. ist der Flüssigkeitsspiegel mehr vor dem Herzen, zwischen diesem und dem Brustbein, gelegen; bei der häufigeren Pleuritis med. post. oder dem paravertebralen Abszeß: mehr hinter dem Herzen.

Aussprache zu Vortrag 22.

Cramer-Frankfurt a. M.
Groedel-Frankfurt a. M.
Frik (Schlußwort).

---

23. Bucky-Berlin: **Kriminalistische Feststellungen durch Röntgenstrahlen.**

Bisher wurden die Röntgenstrahlen noch viel zu wenig bei kriminalistischen Feststellungen herangezogen und zwar liegt das daran, das bisher das Berliner Institut für forensische Medizin wohl das einzige ist, welches über eine moderne Röntgeneinrichtung verfügt. Wenn nun in der ersten Zeit die Apparatur hauptsächlich für das Gerichtsverfahren herangezogen wurde, so hat sich doch bald herausgestellt, daß auch andere Behörden ein Bedürfnis nach Röntgenuntersuchungen haben, und daß nur der Mangel einer geeigneten Apparatur und eines geeigneten Ortes dazu geführt hat, daß diese Untersuchungen unterblieben. Das gilt insbesondere für das Berliner Polizeipräsidium, das nunmehr in geeigneten Fällen regelmäßig Gebrauch von der ihm gebotenen Gelegenheit macht. Es hat sich herausgestellt, daß die Röntgenstrahlen in einer Reihe von Fällen ganz wesentliche Vorzüge vor anderen Untersuchungsmethoden besitzen, die in Kürze gestreift werden sollen. Meine Ausführungen bezwecken das Interesse an diesen Untersuchungen anzuregen, damit auch andernorts die Möglichkeit dazu geschaffen wird. Die Vorzüge der Röntgenuntersuchung bestehen darin, daß das Verfahren sehr schnell und ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden kann, und daß vor allen Dingen die Objekte in keiner Weise verändert werden und für spätere Untersuchungen und Demonstrationen in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben.

Wir haben die Röntgenuntersuchung bei mannigfaltigen Vergehen und Verbrechen angewendet, so z. B. auch bei Fälschungen. Mit spielender Leichtigkeit läßt es sich mittels Röntgenstrahlen feststellen, ob Edelsteine, namentlich Brillanten und Perlen, echt oder falsch sind. Die echten Brillanten bestehen aus reinem Kohlenstoff und sind infolge des geringen Atomgewichts des Kohlenstoffes für Röntgenstrahlen sehr leicht durchlässig. Sie werfen daher so gut wie keinen Schatten auf die Platte. Nachgemachte Brillanten bestehen aus stark bleihaltigem Glas, und zwar dient der Bleigehalt dazu, den Steinen die Brillanz, das sogenannte Feuer, zu verleihen. Bleiglas absorbiert aber bekanntlich Röntgenstrahlen in hohem Maße, so daß sich die gefälschten Steine als dunkle Schatten auf dem Röntgenbild nachweisen lassen.

Gerade umgekehrt ist es bei Perlen. Eine echte Perle besteht aus einem soliden rundlichen Körper ohne Hohlraum und gibt daher einen deutlichen Schatten. Die gefälschten Perlen bestehen zumeist aus einem sehr dünnwandigen Glaskügelchen, das im Inneren hohl ist, wobei die Innenfläche der Glaskugel mit der sogenannten Fischschuppen-Essenz belegt wird. Die Fischschuppen-Essenz wird aus zerkleinerten, besonders präparierten Fischschuppen hergestellt und mit einem Lack vermischt, der dann auf die Glaswand aufgetragen wird. Infolge ihres Aufbaues kann also die falsche Perle keinen erheblichen Schatten auf dem Röntgenbild hervorrufen.

Sehr interessant ist auch, daß die Färbung von Halbedelsteinen von Röntgen- und Radiumstrahlen verändert wird. Es besteht darüber eine ziemlich große Literatur, die aber in fachröntgenologischen Kreisen noch verhältnismäßig wenig bekannt ist.

Man kann auf diese Weise Halbedelsteine entfärben, so daß sie rein erscheinen. Es lassen sich aber auch andere Farben ganz wesentlich verändern. Nun kann es in der Praxis vorkommen, daß Halbedelsteine für Brillanten ausgegeben werden und zwar dadurch, daß sie mit Hilfe von Röntgenstrahlen entfärbt wurden. Ein Nachweis läßt sich röntgenologisch nicht erbringen. Zur Feststellung, ob es sich tatsächlich um einen echten Stein handelt, muß ein Fachmann herangezogen werden.

Eine häufige Verfälschung wird beim Mehl vorgenommen, und zwar beabsichtigt dabei der Fälscher, das Gewicht des Mehles in unmerklicher Weise zu erhöhen. Zur Verfälschung wird gewöhnlich fein gemahlener Schwerspat, der rein weiß aussieht, und den wir in der Röntgenologie als Baryumsulfat zur Füllung des Magens benutzen, herangezogen. Schon an der geringsten Quantität des verfälschten Mehles kann man die Fälschung ohne weiteres mit Hilfe des Röntgenbildes nachweisen, da ja jedes kleinste Partikelchen Schwerspat einen intensiven Schatten geben muß. Sobald also das Röntgenbild des Mehles starke Schatten aufweist, kann man mit Sicherheit auf eine Fälschung schließen.

Auf ähnlichen Grundlagen beruht der Nachweis von Knochen in der Asche verbrannter Leichen, wie ich es auf dem Kongreß vor zwei Jahren ausführlich erwähnt habe. Der kalzinierte Knochen behält seinen Kalkgehalt, der ja als anorganische Substanz vom Verbrennungsprozeß nicht betroffen wird, während die organische Substanz nur Salze geringeren Atomgewichts enthält und infolgedessen nur einen ganz wesentlich geringeren Schatten auf die Platte wirft. Interessant ist dabei, daß die Knochenstruktur vollkommen erhalten bleibt, vorausgesetzt, daß die Teilchen nicht mechanisch vollkommen zerstört werden. Die Röntgenuntersuchung kommt also dabei in Frage, wenn Kindesmörderinnen die Leichen ihrer Kinder dadurch beseitigen wollen, daß sie sie im Ofen verbrennen. Man kann in solchem Fall immer auf einer Platte im Format 30 : 40 den gesamten Inhalt des Ofens ausbreiten und findet sozusagen auf einen Blick diejenigen Bestandteile, die als Knochen angesprochen werden können, ohne daß irgendwelche Zerstörungen des Präparates vorgenommen werden müßten.

Verhältnismäßig häufig wurde in der letzten Zeit die Röntgenuntersuchung zur Identifizierung von Personen herangezogen. Es handelt sich dabei meist um aufgefundene Leichen oder Leichenteile, insbesondere wurden die Leichenteile untersucht, die von den Opfern des Massenmörders Großmann herstammten. Die Untersuchung richtete sich in der Hauptsache auf den Nachweis von etwa in den Leichen enthaltenen Kugeln, auf den Nachweis von Folgen von Krankheiten und Verletzungen und auf Altersbestimmungen. So gelang es bei einem in der Spree aufgefischten Arm Fingerverletzungen am Daumen und am Zeigefinger nachzuweisen, die einen Rückschluß auf schwerere Läsionen zuließen. In der Tat hat sich dann später ergeben, daß die Annahmen voll zutrafen und bei der Rekognoszierung gute Dienste geleistet hatten. Die Altersbestimmung durch besondere Beobachtung der Epiphysenlinien hat auch mit großer Sicherheit vorgenommen werden können. Allerdings konnte meist nur gesagt werden, ob es sich um ein jugendliches oder um ein ausgewachsenes Individuum gehandelt hat. Ein weiterer sehr interessanter Fall bestand darin, daß sich an einem Zahn ein auffallend großes Granulom fand, so daß der Fingerzeig auf ein längerdauerndes schmerzhaftes Zahnleiden der Kriminalpolizei gute Dienste geleistet hat. Ohne die Röntgenuntersuchung wäre dieser Befund wohl kaum erhoben worden. Man kann sagen, daß keine Röntgenuntersuchung, die zum Zweck der Identifizierung vorgenommen wurde, ganz ohne Resultat verlief.

Sehr gute Dienste leisten die Röntgenstrahlen bei Selbstverstümmelungen, die darauf hinauslaufen, die Haftfähigkeit aufzuheben. Zu diesem Zwecke verschlucken die Gefangenen sehr häufig Gegenstände (Messer, Löffel, Gabeln, Nadeln usw.), die natürlich mit Hilfe der Röntgenuntersuchung sehr leicht nachzuweisen sind. Aber auch Fremdkörper in Blase und Dickdarm sind nichts Ungewöhnliches. So verfüge ich über ein Bild, bei dem eine Haarnadel in die Blase eingeführt wurde, um die sich dann ein großer Blasenstein bildete.

Daß es in manchen Fällen auch gelingt, Simulation nachzuweisen, sei nur nebenbei erwähnt. Diese Fälle sind nicht allzu häufig. Dagegen gelingt es öfter, in Fällen, wo eine Simulation angenommen wird, durch Röntgenuntersuchung die tatsächliche Ursache für die angegebenen Beschwerden zu finden. Es sei hier nur an die bekannte Marschfraktur erinnert, die vor der Röntgenära nicht bekannt war. Es sind auch Fälle in der forensischen Literatur beschrieben, wo es nur mit Hilfe der Röntgenstrahlen gelang, alte Verletzungen nachzuweisen, die dann auch zur Exkulpierung des betreffenden Individuums führten, insbesondere sei hier ein Fall erwähnt, wo es sich um eine angebliche Selbstverstümmelung handelte, da man annahm, daß die betreffende Person sich dem Heeresdienst entziehen wollte. Die Röntgenuntersuchung ergab jedoch einwandfrei ganz alte Knochenverletzungen.

Bei Schußverletzungen ist es kriminalistisch von größter Wichtigkeit, Zahl und Sitz der Kugeln festzustellen, da daraus unter Umständen der wichtigste Schluß gezogen werden kann. Durch Rekonstruktion der Schußrichtung kann die Situation beim Verbrechen unter Umständen mit einem Schlage geklärt werden. So ist es mir bei nach zwei Jahren ausgegrabenen Leichenteilen noch gelungen, die Schußrichtung einwandfrei festzustellen. Ein wichtiges Glied in der Beweiskette ist auch die Feststellung des Kalibers und der Vergleich, ob die aufgefundene Kugel in eine etwa vorgefundene Waffe paßt.



Deshalb wird bei gerichtlichen Obduktionen der größte Wert darauf gelegt, die Kugel zu entfernen, was mitunter gar nicht einfach ist. Die Röntgenuntersuchung vereinfacht hierbei das Verfahren ganz wesentlich und spart sehr viel Zeit, wie überhaupt eine einfache Schirmdurchleuchtung der Leiche mit größter Sicherheit Hinweise für die Obduktion gibt. Zu diesem Zweck habe ich mir eine Hängevorrichtung für die Leichen bauen lassen, die aus einem an der Decke angebrachten Flaschenzug besteht und mit deren Hilfe ich sehr schnell und einfach die ganze Leiche von oben bis unten durchleuchten kann und auch die verschiedenen schrägen Durchmesser der Leiche durch einfache Drehung sichtbar machen kann. Welchen Wert manchmal die Röntgenuntersuchung haben kann, beweist ein Fall, bei dem es sich um eine Leiche handelte, die eine Schußwunde auf der Stirn aufwies. Das Aussehen des Einschusses war höchst merkwürdig und ließ den Gedanken aufkommen, daß ein postmortaler kreuzförmiger Schnitt gemacht worden war. Bei der Obduktion, die außerhalb Berlins vorgenommen wurde, konnte weder ein Geschoß noch ein Ausschuß gefunden werden, so daß der Gedanke nahelag, daß der Täter die Kugel mit Hilfe des kreuzförmigen Schnittes herausgenommen habe, um vielleicht einen Beweisgegenstand aus dem Wege zu räumen. Die Leiche wurde dann nach Berlin überführt und die Röntgenuntersuchung ergab auf einen Blick, daß die Kugel dicht unter der Kopfhaut des Hinterhauptes lag.

Bei der Beurteilung von Frakturen sind im kriminalistischen, resp. forensischen Verfahren andere Gesichtspunkte maßgebend, als bei der rein klinischen Anwendung der Röntgenstrahlen. Hier geben die Röntgenbilder Aufschluß über die Krafteinwirkung, die Schwere der Verletzung, Heilungsverlauf und Prognose usw., die namentlich bei Schadenansprüchen von großem Wert sein können.

Hoffentlich führen meine Ausführungen dazu, daß auch an anderen Orten die Röntgenuntersuchung mehr für kriminalistische Zwecke verwendet wird.

---

24. Heinz Lossen-Frankfurt a. M., Oberarzt an der Röntgenabteilung des Hospitals zum hl. Geist in Frankfurt a. M. (Vorstand: Priv. Doz. Dr. F. M. Groedel-Frankfurt a. M.-Bad Nauheim): **Beobachtungen zum röntgenologischen Nachweis des Luftgehaltes der Lungen von Neugeborenen in Hinsicht auf ihren forensischen Wert** (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Dr. Kirst-Frankfurt a. M.—Höchst a. M.).

Man hat vorgeschlagen, das Röntgenverfahren zu kriminalistischen Zwecken bei der sogenannten Lungenprobe zu verwenden.

Wie unsicher ein solches Verfahren wäre, mag aus folgenden Bildern erhellen:

Ein erstes Bild zeigt uns ein großes, $7^1/_2$ Pfd. schweres, kräftiges Kind, das auf vollkommen normaler Weise um 11 Uhr vormittags das Licht der Welt erblickte. Bis 2 Uhr nachmittags, also ca. 3 Stunden lang schrie es durch künstlichen Hautreiz dazu angeregt andauernd laut. — Die dann gemachte Aufnahme zeigte die Lunge im ganzen anscheinend noch nicht allzu lufthaltig. Im Abdomen reichlich Luft. Auch am nächsten Tag keine nennenswerte Befundänderung.

Wir sind uns bewußt, daß das zweite Bild leider etwas kräftiger entwickelt wurde als das eben gezeigte. Das Kind stammt von einer 19jährigen Erstgebärenden mit engem Becken. Wegen Nabelschnurvorfall und hier nicht interessierenden anderen Komplikationen wurde eine hohe Zange gemacht. Um 11 Uhr vormittags wurde so ein weiß-asphyktisches Kind geboren. Einstündige Wiederbelebungsversuche waren erfolglos. Nach $1^1/_2$ Stunden setzte oberflächliche, selbsttätige Atmung ein. Am Abend einige leise Schreie. Atmung auch am anderen Morgen noch immer oberflächlich. 2 Uhr nachmittags Exitus letalis, nach dem kurz zuvor die Röntgenaufnahme gemacht worden war. — Die Lungenfelder treten hier wesentlich deutlicher hervor, als auf Bild 1, trotz der schlechten Atmung.

Drei weitere Bilder rühren von einem schwer asphyktisch zur Welt gekommenen ausgetragenen Kinde her. Wiederbelebungsversuche hatten etwas Erfolg, trotzdem behinderte Atmung. Kind schrie nicht recht. Nach 60 Stunden Exitus. Die Röntgenaufnahmen zeigen eine Beschattung der ganzen linken Lunge, die unteren Partien stark aufgehellt, ebenso das Spitzenfeld.

Bei der Sektion fand man entsprechend diesem Befunde und genau mit ihm übereinstimmend Atelektasen.

Spricht dieser Fall eher für die Zuverlässigkeit der röntgenologischen Lungenprobe, so sehen wir auf dem letzten Bild einen 7—8 Monate alten Föten, der nach der regelrechten Geburt noch zwei Stunden gelebt hatte. — Nirgends findet man im Lungenfeld eine Aufhellung. Lediglich das Abdomen ist stark mit Luft erfüllt. Und doch hatte die Frucht gelebt.

Die wenigen Beobachtungen erhellen zur Genüge, daß der Nachweis des Luftgehaltes der Lungen röntgenologisch nicht sicher zu erbringen ist, und daß die Röntgenmethode keinen Ersatz für die in § 23 der Vorschriften für das Verfahren der Gerichtsärzte (s. C. Nauwerk, Sektionstechnik, 5. neu bearb. Aufl., G. Fischer, 1912, S. 157) verlangte Atemprobe ist. Dies gilt um so mehr, als selbst der negative Ausfall der Atemprobe durch eine mikroskopische Untersuchung des Lungengewebes umgestoßen werden kann.

25. Paul Krause-Bonn: **Posttyphöse Knochenerkrankungen, auf Grund von Kriegserfahrungen.**

Posttyphöse Knochenerkrankungen sind im Laufe der letzten Jahrzehnte in einer Anzahl von Einzelveröffentlichungen mitgeteilt worden. In so reichlicher Anzahl, wie wir sie im Kriege beobachten konnten, sind sie aber den einzelnen Beobachtern nicht zu Gesicht gekommen. Ich hatte Gelegenheit, in dem von mir auf Befehl des Feldsanitätschefs eingerichteten und zwei Jahre lang geleiteten Typhusgenesungsheims in Spa in ungewöhnlicher Anzahl die typhösen Knochenerkrankungen zu studieren. Gingen doch in diesen zwei Jahren rund 25000 Typhuskranke durch das Lazarett, welche durch spezialistisch gut vorgebildete Ärzte in wissenschaftlich einwandsfreier Weise durch Einrichtung von Spezialstationen beobachtet werden konnten. Die großen Marschleistungen der Truppen trugen am Beginn des Krieges wohl in erster Linie dazu bei, daß der Bewegungsapparat häufiger befallen wurde als im Frieden. Später, als wohl infolge der Schutzimpfung, durch die Besserung der hygienischen Verhältnisse der Typhus an der Westfront mildere Verlaufsformen annahm, wurden auch die Knochenerkrankungen an Zahl geringer. Auf Grund eigener Erfahrungen gebe ich vom klinisch-röntgenologischen Standpunkt folgende Einteilung der posttyphösen Knochenerkrankungen:

1. Periostitis posttyphosa simplex.
2. Ostitis posttyhosa;
   a) Ostitis simplex ohne klinisch nachweisbare Periostitis;
   b) Ostitis mit sekundärer Periostitis.
3. Osteomyelitis posttyphosa;
   a) Osteomyelitis simplex mit spontaner Zurückbildung;
   b) Osteomyelitis mit Sequesterbildung, vielfach mit sehr stark wuchernder Periostitis;
   c) Osteomyelitis mit Mischinfektion zur Eiterung führend;
   d) Osteomyelitis posttyphosa purulenta (streptococcica, staphylococcica, pneumococcica, micrococcica tetragena)

Anatomischer Befund. Die Ursache aller dieser Prozesse sind Typhusbazillen-Metastasen mit charakteristischen Veränderungen des Knochenmarks, wie sie zuerst Eugen Fraenkel beschrieben hat. Es sind zu finden: Nekrotische Herde, Blutextravasate, Ansammlung von Leukozyten in einem Netze von feinen Fibrinfäden. Diese Fibrinausscheidung faßt Eugen Fraenkel als eine charakteristische Wirkung des Typhusbazillus auf, eine Anschauung, welcher ich mich auf Grund von histologischen Untersuchungen von 18 Fällen anschließe.

Auffallend ist regelmäßig die gute Kernfärbung der im Eiter enthaltenen Leukozyten und Lymphozyten. Die Neigung zur Einschmelzung ist sehr gering; der Zelltod erfolgt unter der Einwirkung der Typhusbazillen nur sehr langsam. Ebenso langsam wie die Erweichung geht die Rückbildung vor sich.

Bakteriologischer Befund. In diesem krankhaft veränderten Knochenmarke finden sich regelmäßig Typhusbazillen. Das Knochenmark ist im Aussehen stark verändert. Es erscheint gequollen, glasig degeneriert. Es ist aber keineswegs, wie klinisch mehrfach vermutet wurde, eitrig zerfallen. Bei Eiterprozessen wurden immer Eitererreger und zwar Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken, zweimal der Micrococcus tetragenes gefunden, meist daneben auch Typhusbazillen. Wenn sie im Kulturverfahren nicht nachweisbar waren, so ist das noch durchaus kein Beweis dafür, daß sie nicht vorhanden gewesen waren. Bei den meist so langsam verlaufenen Prozessen ist es begreiflich, daß die Typhusbazillen schließlich in Symbiose mit den anderen Bakterien zugrunde gehen.

Klinisches Bild. Die posttyphösen Knochenerkrankungen zeigten sich in unseren Fällen mit Vorliebe an der Vorderseite des Körpers, an Brust, Rippenbogen, Schienbein, Streckseite der Arme. Bei unseren wissenschaftlichen Abenden in Spa wurde von den verschiedenen Ärzten mehrfach darauf hingewiesen, daß diese Veränderungen mit den besonderen Anforderungen des Schützengrabenkrieges zusammenhänge. Die Leute stützten viel die Vorderarme auf die Brustwehr und drückten mit der Brust gegen die Unterlage. Häufig zwang die anfangs geringe Tiefe der Schützengräben dauernd zum Gehen und Laufen in gebückter Stellung. Leichte Verletzungen der Schienbeine waren häufig. Daher läßt sich die größere Beteiligung der unteren Extremität erklären.

Zeitliches Auftreten. Die posttyphösen Knochenerkrankungen waren vor der 7. Woche vom Beginn der Typhuserkrankung an gerechnet selten. Die Mehrzahl trat zwischen der 7. und 14. Woche auf. Nur zwei Fälle kamen zur Beobachtung, in denen die Knochenerkrankung bereits während der Fieberperiode auftrat. Das Maximum aller posttyphösen Knochenerkrankungen lag zwischen der 3. und 8. Woche.

Periostitiden:

Beginn der Erkrankung vom Beginn des Typhus an gerechnet:

Woche seit Beginn des Typhus:	1—2	3—4	5—6	7—8	8—10	11—12	13—14	15—16	17—18	19—20	21—22	
Rippen u. Sternum:		1	3	12	4	7	6	2	1			36 Fälle
Tibia u. Fibula:				7	5	10	5	3	1		1	31 Fälle

Beginn der Erkrankung von der Entfieberung an gerechnet:

Woche seit der Entfieberung:	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—12	13—14	15—16	
Rippen u. Sternum:	4	8	6	4	4	4			In 1 Falle 3 Wochen vor der Entfieberung
Tibia u. Fibula:	1	2	6	7	2	2	1	2	

Die Knochenerkrankungen traten bei den meisten Kranken ganz allmählich ohne besondere Beschwerden auf. Es bildete sich eine leichte Anschwellung der Knochen aus. welche an den oberflächlich gelegenen Knochen leicht nachweisbar war; auf Druck war sie schmerzhaft. Vielfach waren meist zu Beginn der Erkrankung Faszien, Muskeln, Unterhautzellgewebe, Haut ergriffen. Die Haut darüber war geschwollen, fühlte sich teigig an. Die Knochenanschwellung war meist flach, leicht uneben, doch kamen auch stark gewölbte, ganz umschriebene Anschwellung vor, die wie ein Knopf auf der Unterlage saßen. Die Druckempfindlichkeit war sehr ausgeprägt und diagnostisch gut verwertbar. Die spontane Empfindlichkeit dagegen war fast immer sehr gering. Bei Mischinfektionen bestand regelmäßig Fieber, vielfach 39—41°, außerdem Rötung, Schwellung, Gefühl der Spannung über dem erkrankten Teile, während der Schmerz in solchen Fällen mit viel größerer Ausdehnung angegeben wurde. Ganz allmählich lokalisierte er sich an der Stelle der Knochenerkrankung. Selbstverständlich wurden auch da Abweichungen von dem geschilderten Verlaufe beobachtet, mehrfach vor allem in der Weise, daß der ganze Krankheitsprozeß ganz allmählich sich entwickelte. Mischinfektionen wurden besonders häufig am Unterschenkel gefunden.

Die langen Röhrenknochen erkrankten gewöhnlich in der Mitte der Diaphyse, sehr viel seltener an den Epiphysen. An Tibia und Fibula, sowie an Ulna und Radius saß der krankhafte Prozeß sowohl an den Außenkanten, mit Vorliebe aber auch an den dem Spatium interosseum, zugewandten Leisten. Die Auflagerungen daselbst waren ungewöhnlich groß, unregelmäßig, oft mehrere Millimeter dick, scheinbar eine Folge des unausgesetzten Muskelzuges, der hier statt hatte.

An den kleinen Röhrenknochen, den Metakarpal- und Metatarsalknochen, waren gerade die spongiösen Enden der Lieblingssitz des typhösen Knochenprozesses. Sie hoben sich im Röntgenbild scharf ab. An den Phalangen der Finger und Zehen saßen die Krankheitsherde sowohl in der Mitte als auch an den Enden etwa gleich häufig.

An dem Brustkorb waren mit Vorliebe die Knorpelknochengrenzen der Rippen befallen. Es bildeten sich zum Teil mächtige Anschwellungen mit teigigem Ödem des Unterhautzellgewebes. Diese Prozesse waren besonders langwierig und brauchten 6—10 Wochen und länger zu ihrer Rückbildung.

Von ganz besonderer Wichtigkeit war das Auftreten posttyphöser entzündlicher Prozesse an den Wirbeln. Sie kamen häufiger im Kriege zur Beobachtung als während des Friedens. Wir wollen nicht vergessen zu erwähnen, daß die erste richtige Deutung dieser Prozesse als Spondylitis posttyphosa von Quincke herrührt.

Wir beobachteten dabei stets hohes Fieber. Das deutlichste Symptom war eine auffallende Steifigkeit der Wirbelsäule mit hochgradiger Unfähigkeit, Drehbewegungen auszuführen. Das Aufsitzen im Bett war ganz unmöglich. Die sehr beträchtlichen Schmerzen strahlten häufig in die Nerv. ischiadici, die Interkostalnerven und die Bauchdecken und Genitalien versorgenden Nerven aus. Differentialdiagnostisch kam mehrfach die Entscheidung mit Abdominalprozessen, besonders wenn, wie häufig, der Leib bretthart war, mit Appendizitis oder Cholyzystitis in Frage. Erbrechen und Übelkeit wurde dabei nicht beobachtet. Nach längeren Transporten, wie sie im Kriege notwendig waren, boten die Kranken ein schweres Krankheitsbild, welches den Ärzten sehr häufig große Sorgen machte. Nach 24—48 Stunden klärte sich das Bild, indem sich die Schmerzen auf Teile der Wirbelsäule lokalisierten. Der Schmerz war meist sehr erheblich, ein typischer Druckschmerz an den Dornfortsätzen von sehr erheblicher Art. Stauchungsschmerz war, wenn wir von dieser diagnostischen Methode überhaupt Gebrauch machen, seltener vorhanden. In der Regel waren 2—4 Wirbelfortsätze untereinander befallen. Über dem am meisten empfindlichen Dornfortsatz fanden wir in der Mittellinie entsprechend dem darüber liegenden eine deutlich tastbare Delle.

Es handelte sich stets um den 5.—7. Brustwirbel. Die Röntgenbilder gaben in solchen Krankheitsfällen keine einwandsfreien Befunde. Eine Anschwellung des Wirbelkörpers lag sicher nicht vor. Die Körper- und Zwischenwirbelscheiben waren intakt. Wahrscheinlich ist es, daß es sich um eine Vergrößerung und Auftreibung des nächstfolgenden Prozessus spinosus handelte, trotzdem es röntgenologisch nicht einwandsfrei nachgewiesen wurde. Es ist mir weniger wahrscheinlich, daß es sich um eine teilweise Einschmelzung der Dornfortsatzsubstanz handelte, welche sich später wieder regenerierte. Die Haut über diesen spondylitischen posttyphösen Prozessen war ebenfalls nicht gerötet.

Vereinzelt wurden auch Erkrankungen der Querfortsätze beobachtet, wobei bei Umfassung des M. erector trunci ein sehr lebhafter Druckschmerz ausgelöst wurde. In den ersten Tagen war die Muskulatur hart und schmerzhaft. Diese Schmerzen gingen aber eher zurück als der oft wochenlang anhaltende Druckschmerz der Querfortsätze. Die Wirbelsäule ließ sich dabei gut beugen.

Die recht häufig beobachteten Interkostalschmerzen, welche vielfach von ganz ungewöhnlicher Hartnäckigkeit waren, hingen zweifellos in einem Teil der Fälle mit osteomyelitischen oder periostitischen Erkrankungen der Wirbelbogen zusammen. Die Schmerzen wanderten, je nach dem Auftreten des Knochenprozesses; bei Beginn der Erkrankung war das Krankheitsbild schwer zu deuten. Es lag nahe, an Erkrankungen des Rippenfells zu denken. Völlige Klarheit erhielt man erst, wenn die Druckempfindlichkeit eines oder mehrerer Dornfortsätze auftrat. Folgende Aufstellung gibt eine Übersicht über die von uns beobachteten Wirbelerkrankungen.

Wirbelerkrankungen.

Beginn der Erkrankung vom Beginn des Tyhus an gerechnet:

Woche seit Beginn des Typhus:	5—6	7—8	9—10	11—12	13—14	15—16	17—18	19—20	21—26	
Zahl der Wirbelerkrankungen:	1	2	3	2	1	4			1	13 Fälle

Beginn der Erkrankung von der Entfieberung an gerechnet:

Woche seit der Entfieberung:	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—23	
Zahl der Wirbelerkrankungen:	1	2	3	2	2	1	

Wirbelerkrankungen.

13 Fälle.

Unter den 13 Fällen wurden Erkrankungen wahrgenommen an:

1. 5.—9. Brustwirbeln 3 mal	1. 5.—9. Brustwirbeln allein 1 mal
2. 2.—5. Lendenwirbeln 10 mal	2. 2.—5. Lendenwirbeln allein 3 mal
3. Kreuzbeinwirbeln 8 mal	3. Kreuzbeinwirbeln allein 2 mal

1. Lenden- und Kreuzbeinwirbeln gleichzeitig . . 5 mal
2. Brust- und Lendenwirbeln „ . . 1 mal
3. Brust- und Kreuzbeinwirbeln „ . . — mal
4. Brust-, Lenden- u. Kreuzbeinwirbeln „ . . 1 mal

Außer den im Text erwähnten regelmäßig vorkommenden Symptomen traten bei den 13 Fällen von Wirbelerkrankungen noch folgende auf:

1. Harndrang mit Blasenschmerz . . . . . . 3 mal
2. Muskelschmerzen und Hyperästhesie (Neuritis) . 5 mal
3. Ischias . . . . 2 mal
4. Urethritis mit grampositiver Kokken . . . . 1 mal
5. Hodenschmerzen mit hämorrhagischer Nephritis 1 mal
6. Skoliose links . . . . 1 mal

13 mal.

Durch später auftretenden Scharlach wurde eine Spondylitis posttyphosa sehr verschlechtert (Lyon). Es sei noch hervorgehoben, daß die ersten Anzeichen meist entdeckt wurden, wenn der Kranke aufstand oder auch nach der ersten größeren Anstrengung, wie sie unter allen Umständen bei Typhusgenesenden ein Transport im Sitzen, in der Eisenbahn, manchmal 20 und mehr Stunden darstellte. Es traten starke Rücken-

und Kreuzschmerzen auf, welche häufig auch in die unteren Extremitäten ausstrahlten. Es bestand eine ausgeprägte Steifigkeit; besonders beim Vornüberbeugen der Wirbelsäule wurden die Schmerzen außerordentlich heftig. Vielfach wurde eine ausgeprägte Lordose des betreffenden Teiles der Wirbelsäule beobachtet, in einigen Fällen auch eine Skoliose. Auch Kyphose kam zur Beobachtung, wobei der vorspringende Wirbel sehr schmerzhaft war. Die Spondylitis posttyphosa neigt nicht zur Einschmelzung, daher kommt es auch nicht zur Kompressionsmyelitis. Durch gleichzeitig bestehende Periosterkrankung wurden wiederholt die hinteren Wurzeln in Mitleidenschaft gezogen.

Die Untersuchung des Nervensystems ergab vielfach eine starke Steigerung der Sehnenreflexe, fast immer eine Hyperästhesie gegen Nadelstiche zur Seite der Wirbel. Bei Erkrankung der Lendenwirbelsäule setzte sie sich in das Gebiet der Lumbosakralnerven fort. Mehrfach wurden gleichzeitig bestehende neuritische Prozesse beobachtet. Die Prognose ist nach unseren Erfahrungen als günstig zu bezeichnen. Der Verlauf ist langwierig. Bei Behandlung ist Ruhe, vor allem aber die Allgemeinbehandlung des ganzen kranken Menschen (Diät, Hautpflege, Regelung des Stuhls, allgemeine Körperpflege) zu berücksichtigen.

Posttyphöse Erkrankungen des Schädelknochens wurden mehrfach beobachtet. 4 Fälle waren besonders bemerkenswert. Es handelte sich um Knochenerkrankungen im oberen Orbitalrand mit Abszeßbildung. In dem ersten Falle bestanden große Schmerzen, starke Schwellung und Rötung der ganzen linken Stirnseite und der ganzen oberen Augenlider mit hohem Fieber. Das Oberlid schwoll so stark an, daß es den Bulbus völlig bedeckte. Es bildete sich ein Abszeß, welcher gespalten werden mußte, während der Bulbus wie auch der Augenhintergrund intakt blieben.

Posttyphöse Prozesse des Beckens spielten sich hauptsächlich am Os pubis ab, sowohl der obere wie der untere Rand wurden betroffen; regelmäßig waren die anliegenden Sehnen und Bänder sehr schmerzhaft. Am Oberschenkel sah ich 3 mal posttyphöse Knochenprozesse am Kopf mit beträchtlichen Schmerzen auftreten, 2 bildeten sich spontan zurück, 1 kam zur Operation.

Tibiaschmerzen auf Druck, nach Bewegungen, auch spontan wurden ungemein häufig beobachtet. Sie hingen zweifellos mit dem überstandenen Typhus zusammen. Mehrfach steckte dahinter eine schleichend verlaufende Periostitis. Kam es zu Rezidiven oder Fieber anderer Genese, so wurden die Schmerzen so stark, daß sie in den ersten Tagen der Erkrankung in den Vordergrund der Erscheinungen traten.

Die Genese der Tibiaschmerzen bei den Kriegsteilnehmern war eine sehr vielfache. Es geht nicht an, dabei gleich von neuen Kriegserkrankungen zu sprechen. Auch lag im Westen durchaus nicht immer 5 Tagefieber vor. Häufig steckte dahinter eben eine posttyphöse oder andere postinfektiöse Erkrankung.

Auch Plattfußbeschwerden können durch posttyphöse Knochenerkrankungen an den Fußwurzel- und Metatarsalknochen entstehen. Das Röntgenbild deckte die wahre Ursache auf. Wir fanden dabei große Aufhellungsherde mit und ohne periostitischen Prozessen. Die Beschwerden wurden noch verstärkt, wenn der Bandapparat befallen war. Bei einem Teil der Kranken waren bereits früher Plattfußanlagen vorhanden.

Weitaus der größte Teil der an posttyphösen Knochenerkrankungen Befallenen war 20—30 Jahre alt, der kleinere 30—45.

Wie bereits oben mitgeteilt, wurden im Typhuslazarett in Spa die posttyphösen Knochenerkrankungen in den ersten Kriegsmonaten häufiger beobachtet als später. Unter den ersten 9400 Typhusfällen bei 10000 Aufnahmen waren 109 Knochenerkrankungen und zwar:

Brustkorb (Rippen 34, Sternum 6)	40	Oberarm	3
Unterschenkel	32	Füße	3
Wirbel	13	Kiefer	3
Unterarm	8	Becken	2
Schädel	4	Schulterblatt	1

Bei den ersten 5000 Fällen wurde die Prozentzahl auf 1,8$^0/_0$, bei den ersten 10000 Fällen auf 1,09$^0/_0$ berechnet. Später ging die Zahl noch bedeutender zurück. Unter den Krankenblättern von Nummer 10000—11000 fanden sich z. B. nur 2 Periostitiden.

Die Röntgendiagnose ist bei den posttyphösen Knochenerkrankungen ungemein wertvoll.

Die Deutung der einfachen Periostitis ist leicht. In manchen Fällen setzt sie sich scharf umschrieben als doppelte Linie ab. Ihre Ausdehnung ist bereits größer, als klinisch angenommen wird.

Die Ostitis zeigte Verdunkelung, Verbreiterung der Kompakta, vereinzelt erinnernd an die Eburneatio ossis luetica, wenn sie auch nicht so ausgedehnt war.

Die osteomyelitischen Herde zeigten sich durch eine mehr oder minder deutliche Verdunkelung der Markhöhle. Einzelne Herde waren leichter sichtbar als diffuse Erkrankung des Knochenmarkes. In solchen Fällen sollen die Knochen der anderen Körperhälfte zum Vergleich herangezogen werden. Auch Aufnahmen in verschiedenen Strahlenrichtungen sind zu empfehlen. Zeitig treten um die osteomyelitischen Herde Knochenatrophien auf, welche monatelang bestehen bleiben können.

Sequester sind besonders gut durch die scharf umschriebenen dunklen Stellen in dem osteomyelitischen Herde erkennbar.

Bei Mischinfektionen mit Erweichungen kam es zu mächtigen tumorähnlichen Prozessen am Periost, ähnlich wie bei gewissen Formen der gewöhnlichen Osteomyelitis staphylococca.

Die Röntgendiagnose ermöglicht eine Abtrennung der posttyphösen Knochenerkrankungen von den tuberkulösen, luetischen, leprösen Prozessen. Sie ist zur Stellung einer sicheren Diagnose unentbehrlich. Auf die Behandlung soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß mir die Röntgentherapie bei besonders hartnäckigen Formen gute Erfolge gezeitigt hat.

Es wurden Bestrahlungen 2 mal in der Woche 10 x 4—8 mal durchgeführt. Die Erfolge waren gute. Sehr auffällig war der schnelle Rückgang der Schmerzen. Die Schwellung verschwand ebenfalls auffallend schnell.

Aussprache zu Vortrag 25.

Levy-Dorn frägt den H. Vortragenden, ob er charakteristische Zeichen angeben könne, durch welche die posttyphösen Knochenveränderungen von ähnlichen Erkrankungen aus anderen Ursachen unterschieden werden.

Groedel-Frankfurt a. M.

Köhler-Wiesbaden: Ich möchte an das äußerst eigenartige Röntgenbild der Protrusio acetabuli erinnern, das, soviel ich mich erinnere, von Kienböck zuerst beschrieben worden ist und zwar bei Gonorrhoe und bei Tabes. Ich sah es schön ausgeprägt bei einem Patienten nach Typhus; eine Skizze des Falles findet sich in meinen „Grenzen des Normalen," eine Wiedergabe in Autotypie im Atlas Groedel. Die Vorwölbung war recht hochgradig und zeigte, trotzdem doch hier ein weicher Knochen dem Drucke des Caput femoris mechanisch nachgegeben hat, fast osteosklerotische Dichte. Es war wahrscheinlich ausgeheilt. — Das allererste Röntgenbild eines posttyphösen Knochenabszesses dürfte das einer Tibia sein, die sich in meinem Atlas der „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde" 1901 (Bergmann-Wiesbaden) abgebildet und beschrieben findet.

P. Krause-Bonn (Schlußwort): Die posttyphösen Knochenerkrankungen sind von den tuberkulösen und luetischen Knochenerkrankungen gut zu unterscheiden. Bei Vorhandensein von Mischinfektionen, vor allem mit Staphylokokken und Streptokokken, kommt es meistens zu ähnlichen Bildern, wie sie uns bekannt sind bei der gewöhnlichen Eiter-Osteomyelitis. Die einfachen Periostitiden sind nicht sicher nach der ätiologischen Seite zu klären. Von größter Wichtigkeit ist es, in sorgfältiger Weise die Vorgeschichte zu erheben. Liegt in den letzten Jahren eine typhöse Erkrankung oder Verdacht auf eine solche vor, so sind die vorhandenen Knochenerscheinungen mit größter Wahrscheinlichkeit auch als typhöse bedingt anzusehen. Eine ausführliche Veröffentlichung mit besonderer Berücksichtigung der Differentialdiagnose wird in den „Fortschritten" erscheinen.

---

26. Sträter-Aachen: Vorweisung seltener Röntgenbefunde.

Multiples, subkutanes, kavernöses Hämangiom mit zahlreichen Phlebolithen.

In der Literatur sind etwa zwölf Fälle bekannt, die letzte Beschreibung rührt meines Wissens von Fabian her (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 27, S. 265). Die jetzt 70jährige, rüstige Frau gibt an, in ihrem vierzehnten Lebensjahre an ihrem linken Ellenbogen eine bläulich verfärbte Vorwölbung bemerkt zu haben. Später traten dann an andern Stellen des linken Armes und der linken Hand ähnliche Geschwülste auf, die sich ständig vergrößerten. Außer an der linken Extremität besteht noch unterhalb des Kehlkopfes eine kleinhühnereigroße Vorwölbung. Der übrige Körper ist frei. Angeblich hat der Großvater mütterlicherseits eine gleiche Geschwulst am linken Unterarm gehabt.

Die Photographie des linken Armes der Frau, die im Jahre 1906 aufgenommen wurde, zeigt Vorwölbungen am Unterarm und an den Fingern. Das Röntgenbild, ebenfalls aus dem Jahre 1906, läßt die Anschwellungen der Weichteile erkennen. Die Knochen sind atrophisch und an einzelnen Stellen zerstört; so fehlt das ganze Os multangulum majus und das minus zum größten Teil, ebenso die Basis des angrenzenden Metacarpus I; auch die Grundphalanx und Mittelphalanx zeigen Knochenzerstörungen. Außerdem sieht man stark schattengebende, rundliche Gebilde — Phlebolithen — in allen Größen und Entwicklungsformen; die größten etwa so wie eine Erbse, die kleinsten eben noch auf der Platte erkennbar.

Ribbert sieht diese Gebilde für organisierte, später verkalkte, kugelige Thromben an, die an bestimmten Stellen festsitzen, sich aus konzentrischen Fibrinzügen aufbauen und später von innen nach außen verkalken.



Dieses letztere trifft in unserm Falle nicht zu; denn an einer Reihe von Steinen ist die Mitte gut durchlässig. Sie wird umgeben von einem stark kalkhaltigen Belag, dessen schichtweise Auflagerung an manchen Stellen nachzuweisen ist. Eine Aufnahme derselben Hand, 16 Jahre später, zeigt den Fortschritt der Erkrankung. Der Daumen ist unförmig vergrößert, zahlreiche Phlebolithen haben sich an verschiedenen Stellen neu gebildet; die alten sind meistens noch wieder zu erkennen. Teils sind sie vergrößert; eine Reihe von ihnen ist aber auch kleiner geworden, manche sind vollständig verschwunden. Auch der Knochen zeigt, neben weiterer Zerstörung, Tendenz zur Ausheilung.

Chalicosis.

Die Lunge eines 47jährigen Sekretärs zeigt das ausgesprochene Bild einer reinen Steinhauerlunge, die nicht nur tiefe, scharfe Schatten in der Hilusgegend und über bohnengroße, scharf umrandete Drüsen, sondern auch bis in die kleinsten Bronchien sich erstreckende Schattenherde erkennen läßt. Der Patient war vom 14. bis 19. Lebensjahre im Schiefergewerbe tätig. Mit 19 Jahren wurde er Soldat und Unteroffizier, und nach zwölfjähriger Dienstzeit trat er in die Verwaltung ein. Seine Lunge, die wiederholt untersucht worden ist, zuletzt im Krieg, ist stets gesund befunden worden. Er selbst hat auch nie über Beschwerden geklagt. Die jetzige Feststellung der Erkrankung ist ein Zufallsbefund, da keine Lungenerkrankung, sondern der Verdacht auf ein Magen-Ca. vorlag, der sich aber nicht bestätigte. Eine Unterscheidung zwischen Schatten dieser Chalicosis und einer sich zugesellenden Tuberkulose, wie sie häufig stattfindet, dürfte hier auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen und zu folgenschweren Irrtümern Veranlassung geben.

Osteogenesis imperfecta.

Der jetzt 17jährige junge Mann ist von seiner Geburt an Krüppel. Er gibt an, bisher sich dreißigmal Knochenbrüche zugezogen zu haben, die nach den geringfügigsten Verletzungen eintraten, aber jedesmal schnell ausheilten. Die Röntgenaufnahme des Skeletts zeigt eine außergewöhnlich starke Atrophie aller Knochen. Der linke Oberarm zeigt eine Bruchlinie, die aber verhältnismäßig starke Knochenneubildung aufweist. Bemerkenswert ist, daß trotz des geringen Kalkgehaltes der Knochen stets ausreichende Kalkmengen zur Ausheilung zur Verfügung stehen. Die Füße sind stark verkrüppelt. Die Knochen glasähnlich durchsichtig. Die Unterschenkel sind stark verbogen und zeigen rundliche Aufhellungen, wie man sie bei Chondromen zu sehen gewohnt ist. Die das Knie bildenden Knochen zeigen Bilder, wie man sie bei der Chondrodystrophie findet. Der Oberschenkel ist an mehreren Stellen gebrochen, das Becken stark verengt, der Schenkelhals ebenfalls gebrochen.

Chondromatosis bilateralis.

Das 10 Jahre alte Mädchen lernte mit einem Jahre laufen; später bildeten sich Verkrümmungen der Extremitäten und das Gehen wurde erschwert. Die Knochen der Extremitäten sind an verschiedenen Stellen spindelförmig verdickt und die Unterextremitäten verkrümmt. Die Schädelknochen und die Wirbelsäule sind unverändert. Der größte Teil der übrigen Knochen des Körpers sind chondromatös entartet. Von den linken Mittelfußknochen und Zehen scheint nur der Mittelfußknochen III normale Form zu haben. Er ist infolgedessen auch länger wie die anliegenden Knochen. Der rechte Fuß zeigt ebenfalls starke Veränderungen, an welchen sich auch die Fußwurzelknochen und vor allem die anstoßenden Teile der Tibia und Fibula beteiligen. Geradezu phantastische Formen nehmen die das Kniegelenk bildenden Knochen an, vor allem der Oberschenkel, dessen unteres Ende wie aufgefasert und an manchen Stellen konturlos sich darstellt. Der mittlere Teil des Schaftes ist fast normal, der obere Teil und das Becken ist in allen seinen Teilen durchsetzt mit durchlässigen, meist länglich runden Aufhellungen. Am linken Oberarm sind fast in der Mitte der Diaphyse mehrere rundliche Aufhellungen, während der Oberarmkopf nur wenig verändert erscheint. Dagegen zeigt das linke Schulterblatt an den verschiedensten Stellen zystenartige durchlässige Stellen. Im verstärkten Maße sieht man diese Aufhellungen am rechten Schulterblatt und im oberen Teil des rechten Oberarmknochens. Auch das rechte Ellenbogengelenk zeigt geringe Formveränderungen. Der linke Radius zeigt am distalen Ende eine muldenförmige Vertiefung, die Handwurzelknochen sind nicht verändert; stark verändert sind von den Handknochen nur die Mittelhandknochen und die Phalangen des vierten und fünften Fingers; dagegen sind die Mittelhandknochen und Fingerknochen der rechten Hand fast ausnahmslos zystisch entartet. Burchard hat in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 19, einen ähnlichen Fall beschrieben.

Chondromatosis unilateralis.

Während der eben gezeigte Fall beide Körperseiten betraf, beschränkt sich die Erkrankung im vorliegenden Falle nur auf die rechte Körperhälfte. Es handelt sich um einen 13½ Jahre alten Jungen, der das achte in der Reihe von zwölf gesunden Geschwistern ist. Als er mit 19 Monaten zu laufen begann, war das rechte Bein nach Aussage der Eltern schief. Die rechte Hand schwoll mit acht Jahren an. Während die linke Körperhälfte keine Veränderung der Knochen zeigt, weist die rechte zahlreiche Abweichungen von der Regel auf, die der Ollierschen Wachstumstörung entsprechen. Die Zehen und



Mittelfußknochen zeigen sämtlich, namentlich an ihren Enden, höhlenartige Stellen und Auftreibungen, die auch fast an allen Fußwurzelknochen nachzuweisen sind. Das Sprunggelenk selbst ist kaum mehr zu erkennen, so stark sind die es bildenden Knochen verändert. Während der mittlere Teil der Tibia- und Fibuladiaphyse, abgesehen von starker Atrophie, nicht verändert erscheint, sind die proximalen Enden dieser Knochen wieder zystisch entartet, ebenso die Patella und der distale Teil des Oberschenkels. Die obere Extremität zeigt geringere Knochenentartung, während die Hand, namentlich der kleine und der Mittelfinger nicht nur starke Auftreibungen und Zerstörungen des Knochens, sondern auch Auftreibungen der Weichteile zeigen.

Maligne Beckengeschwulst.

Ein längere Zeit wegen Ischias und Rheumatismus behandelter Arbeiter, Ende der zwanziger Jahre, weist eine starke Zerstörung des größten Teiles der linken Beckenschaufel auf. Die Geschwulst reicht von der Articulatio sacro iliaca bis fast zur Spina anterior superior. Die Umrisse des Beckenkamms sind teilweise mit zerstört. Für Tuberkulose und Syphilis liegt kein Anhaltspunkt vor. Da eine Operation erfolglos erscheinen mußte, wurde im April 1914 Röntgenbestrahlung angewandt. Er erhielt nur kleine Dosen, im ganzen 540 x. Schon nach Monatsfrist war eine wesentliche Besserung nachzuweisen. Nach fünf Monaten, im September 1914, war nur eine kleine durchlässige Stelle noch sichtbar. Patient machte den ganzen Krieg an der Front mit. Eine Aufnahme 1920 — sechs Jahre später — wies ein völlig normales Knochenbild auf. (Vorweisungen.)

---

27. Hintze, A. (Chir. Univ.-Klinik Geh.-Rat Bier) Berlin: **Die pathologischen Formen der Verknöcherungslücken an den Verschlußbögen der lumbo-sakralen Wirbel.**

Die Verschlußlücken an den lumbo-sakralen Wirbelbögen haben einerseits eine entwicklungsgeschichtliche, andererseits eine pathologische Bedeutung. Ihre pathologische Bedeutung ist seit der ersten Beobachtung durch Virchow, welcher zuerst den Knochenspalt in einem Falle lumbo-sakraler Hypertrichosis mit Hautdelle nachwies, oftmals hervorgehoben worden und sie wurde geradezu zum charakteristischen diagnostischen Kennzeichen bei der als Myelodysplasie von Fuchs zusammengefaßten Entwicklungsstörung des unteren Körperabschnitts erhoben. Die Folgen dieser Entwicklungsstörungen sind in einer Anzahl von Fällen bereits bei der Geburt offensichtlich, in anderen Fällen bilden sie sich im Kindesalter oder den Pubertätsjahren heraus. Ich habe nun aber durch große Beobachtungsreihen zeigen können, daß aus der einfachen Tatsache des Vorhandenseins einer Verknöcherungslücke im jugendlichen Lebensalter nicht auf eine Entwicklungsstörung geschlossen werden kann, daß vielmehr ein gewisses Zurückbleiben der Verknöcherung an den Lumbo-sakral-Bögen ein normales Durchgangsstadium der kindlichen Entwicklung, eine Art „Fontanella lumbo-sacralis", ist und daß solche Lücken in einem nicht unerheblichen Prozentsatz auch bei Erwachsenen als Variation bestehen bleiben, ohne daß jemals während ihres Lebens pathologische Erscheinungen, die auf eine Entwicklungsstörung am unteren Rückenmarksende schließen lassen, auftreten.

In der Arbeit, in welcher ich diesen Beweis des Vorhandenseins einer normalen Verknöcherungslücke im jugendlichen Lebensalter angetreten habe[1]), habe ich bereits darauf hingewiesen, daß nur in bestimmter Weise begrenzte und symmetrische oder doch nur leicht von der Symmetrie abweichende Formen als normal zu betrachten sind.

Ich konnte feststellen, daß schmale, mediane und symmetrische Verknöcherungslücken, die den ersten Sakralbogen oder einen seiner Nachbarn allein oder mit einem oder beiden Nachbarbögen betreffen, im Bereich des Normalen liegen, ebenso wie Abweichungen der Bogenhälften in kraniokaudalem Sinne und Abweichungen der Dorne von der Sagittalebene.

Ich habe nun aus dem Beobachtungsmaterial der chirurgischen Universitätsklinik von Herrn Geheimrat Bier eine größere Anzahl von Fällen gesammelt, in denen zweifellos pathologische Formen der Verknöcherungslücken vorlagen, die also im Gegensatz zu den vorher angeführten Fällen die Diagnose eines pathologischen Befundes am Knochen, unter Umständen die Diagnose einer Entwicklungsstörung am Rückenmark zu stellen gestatten. Ich möchte Ihnen zugleich eine Anzahl klinisch gleichliegender oder verwandter Fälle zeigen, in denen aber eine Verknöcherungslücke fehlte oder in denen eine solche zwar vorhanden war, aber eine Beschaffenheit zeigte, daß sie allein nach dem Röntgenbild nicht mit Sicherheit als pathologisch gedeutet werden durfte.

Nach diesen im Hinblick auf die klinischen Diagnosen zusammengestellten Fällen werde ich Ihnen einige Beispiele anführen, welche die wichtigsten Merkmale, die eine Lückenbildung als pathologisch kennzeichnen, in systematischem Zusammenhange erläutern.

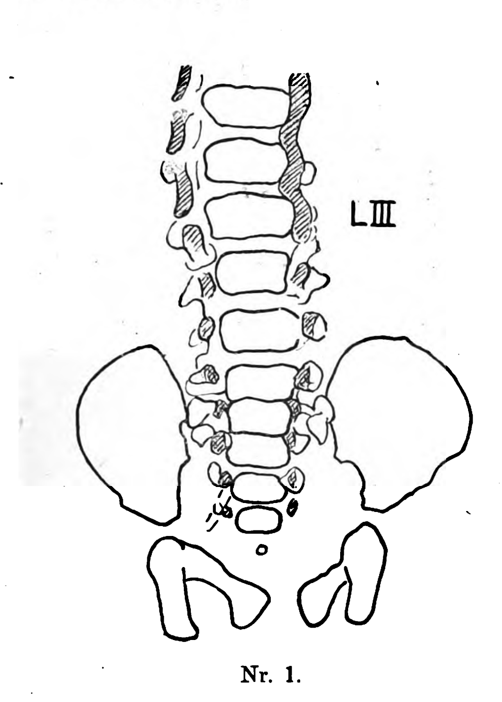
---

[1]) Die „Fontanella lumbo-sacralis" und ihr Verhältnis zur Spina bifida occulta. Arch. f. klin. Chir. 119, S. 409—454, 1922.

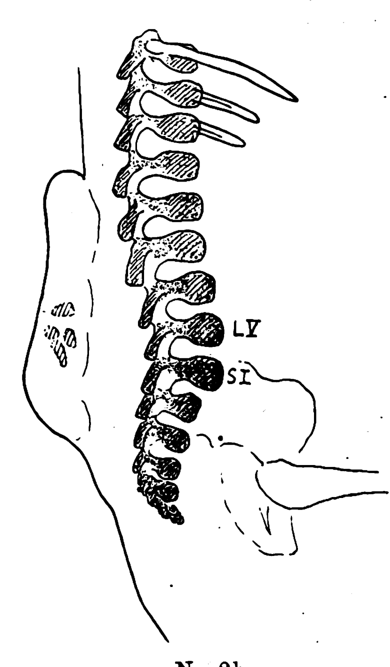


Den extremsten Fall klinischer Veränderung hinsichtlich einer Lückenbildung an dem hinteren Verschluß des Wirbelkanals stellt der offene Rückenmarksbruch dar.

Nr. 1. Der erste Fall zeigt die Wirbelsäule der Leiche eines Neugeborenen mit manifester Myelocystocele. Der Wirbelkanal ist weit offen, die Bögen stehen nicht nur in der Sagittalebene, sondern sind sogar nach außen und zugleich nach unten abgebogen, so daß sie sich zu einem rechten und linken Rande vereinigen. Der größte Querdurchmesser des sich über die Breite eines Wirbelkörpers hinaus erweiternden Kanals befindet sich in der Höhe des dritten Lumbalbogens.

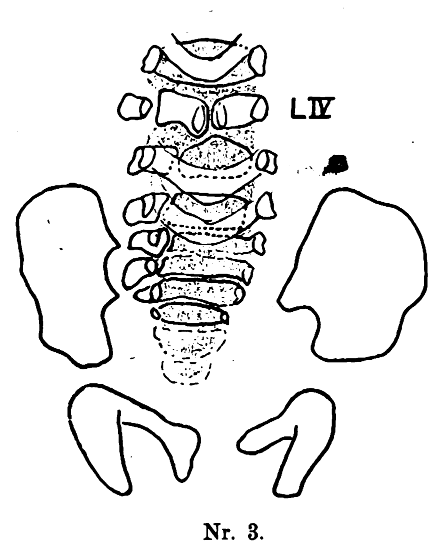


Nr. 1.



Nr. 2b.

Nr. 2a, b. Das zweite und dritte Bild zeigt Ihnen den Wirbelsäulenbefund bei einem mit einer manifesten Meningocele zur Welt gekommenen drei Tage alten Kinde. Hier wird durch in den Meningocelensack versprengten Knochen in der Frontalaufnahme am vierten Lendenwirbel ein besonders kräftiger Dorn vorgetäuscht. Die seitliche Aufnahme zeigt nun an der gesamten Wirbelsäule eine Reihe wohlausgebildeter Dorne, die auch in der Lumbo-sakral-Gegend, welcher die Meningocele aufsitzt, keine Unterbrechung erfährt. Dieser Fall gehört also zur zweiten von mir erwähnten Reihe von Fällen, bei welchen eine zweifellose Störung im Rückenmarksgebiet vorliegt, ohne daß der Knochenbefund an den Bögen einen pathologischen Charakter trüge.

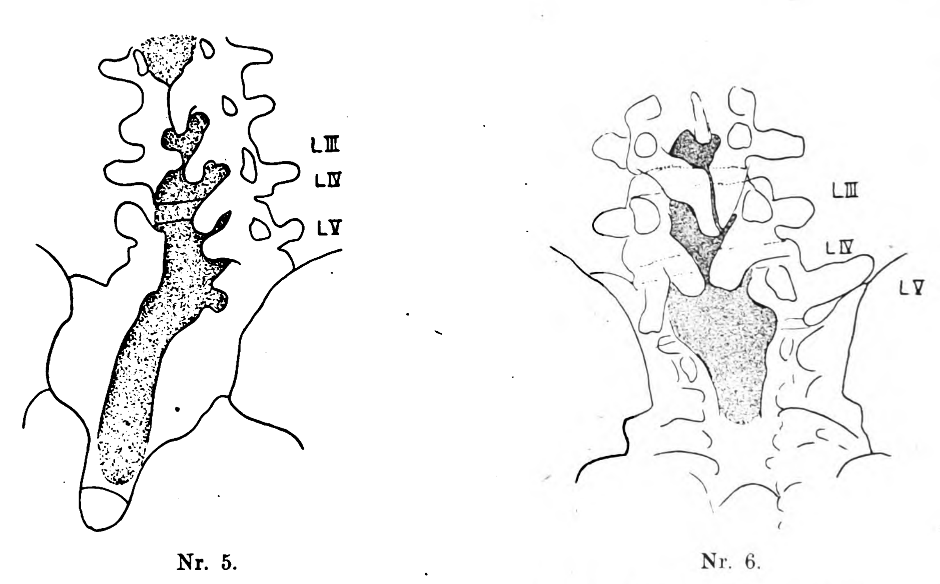


Nr. 3.

Nr. 3. Den umgekehrten Fall, daß das Röntgenbild einen zweifellos pathologischen Spalt, in diesem Falle im vierten Lumbalbogen, zeigt, während von einer Meningocele nichts nachzuweisen ist, ist der Ihnen im Anschluß hieran vorgeführte Fall eines fünf Wochen alten Kindes. Dieser Spalt ist bereits dadurch ungewöhnlich, daß er am vierten Lendenbogen allein besteht; seine stark ausgeprägten Ränder lassen die beiderseits nach hinten aufgebogenen Bogenstümpfe erkennen, welche bei dem Kinde auch deutlich als zwei kleine Vorsprünge für das Auge und den tastenden Finger zu erkennen waren. Da das Kind keine Nervenstörungen hatte, handelt es sich wohl um eine okkulte Meningocele.

Nr. 4. Ein Fall von manifester Meningocele mit ausgesprochenem Knochenbefund ist der folgende eines sechs Wochen alten Kindes. Hier besteht ein weitklaffender Wirbelkanal mit größter Breite am vierten Lumbalwirbel, der den eingangs gezeigten Befund bei einer Myelocystocele im wesentlichen wiederholt, nur daß hier noch eine Skoliose hinzukommt.

Nr. 5. Die drei folgenden Bilder zeigen klassische Fälle der sogenannten Myelodysplasie, welche sich sämtlich durch trophische und sonstige Störungen an einem Bein, besonders durch ein Ulcus perforans pedis, auszeichneten. Bei dem ersten Falle, einem elfjährigen Mädchen, bemerken wir eine Lückenbildung vom dritten Lendenwirbel nach abwärts, die außerordentlich unsymmetrisch ist, indem vom dritten bis fünften Lendenwirbel nur die rechten Bogenhälften einigermaßen ausgebildet sind, während die linke Hälfte der Wirbel in bezug auf Körper und Bögen eine außerordentlich unzureichende Ausbildung aufweist, welche auch eine rechts-konvexe Skoliose der Lumbo-sakral-Region zur Folge hat. Der Sakralkanal klafft weit.



Nr. 5. Nr. 6.

Nr. 6. Der nächste Fall dieser Gruppe der Myelodysplastiker betrifft ein 15jähriges Mädchen. Bis zum dritten Lendenwirbel abwärts sind gute Dorne ausgebildet, doch ist der dritte gespalten; am vierten Lendenwirbel zeigen die Bogenhälften schräg nach innen und unten. Der Sakralkanal klafft weit. Die Weite des Sakralkanals an dieser Stelle muß an und für sich als im Bereich des Normalen liegend angesehen werden. Auch ist das Fehlen jeder Bogenstümpfe in dieser Gegend nicht ohne weiteres pathologisch. Die links-konvexe Skoliose des Sakrum macht aber, zusammengenommen mit dem übrigen Röntgenbefunde, das Bild verdächtig, und der im 15. Jahre noch bis L III hinaufreichende Defekt läßt es als pathologisch erkennen. Daß L V ein lumbo-sacraler Übergangswirbel ist, spielt bei der Häufigkeit solcher Übergangswirbel keine Rolle für die pathologische Deutung.

Nr. 7. Eher ist dies bei dem folgenden Myelodysplasie-Patienten der Fall, einem 17jährigen Jüngling, der denn doch eine Weite der Lücke am Sakrum und vor allem bis zum vierten Lendenbogen einschließlich hinauf aufweist, wie sie in den Grenzen des Normalen nicht gefunden werden.

Von der Beobachtung einer Knochenlücke als Teilerscheinung eines Zustandes von Entwicklungsstörungen im hinteren Körperabschnitt ausgehend, hat man auch versucht, den Klumpfuß und Plattfuß, die sich ja nachweislich bei Myelodysplastikern ebenfalls finden, allgemein mit solchen Knochenlücken in Verbindung zu bringen, die man als Anzeichen einer verborgenen Entwicklungsstörung am Rückenmark ansah. Bei der übergroßen Zahl aller Patienten, besonders der jugendlichen, mit Klumpfuß und eventuell Plattfuß findet sich aber nur eine durchaus im Bereich des Normalen liegende Verknöcherungslücke. Ich kann Ihnen aber als Ausnahmen zu der Regel, daß Klumpfuß und Plattfuß nichts mit Entwicklungsstörung in der Lumbo-sakral-Gegend zu tun haben, einige Fälle zeigen, bei denen ein solcher Zusammenhang zweifellos vorhanden war.

Nr. 8. Der erste Fall betrifft ein 5 Tage altes Mädchen, bei welchem das Kreuzbein sehr rudimentär entwickelt ist, besonders in den Massae laterales. Die Lumbal- und oberen Sakralbögen zeigen zwar nur regelmäßige schmale Spalte, wie sie durchaus im Bereich des Normalen vorkommen, der Körper des letzten Sakralbogens ist aber median gespalten, und es besteht eine leichte links konvexe Sakral-Skoliose. Das Kind hatte beiderseitige Klumpfüße.

Nr. 9. Weniger sicher als pathologisch anzusprechen ist der Befund bei dem folgenden Patienten, einem $3^1/_2$jährigen Knaben, der außer einem Klumpfuß eine Entwicklungsstörung am Calcaneus aufwies. Wir sehen eine leichte Asymmetrie, die sich in einer linksseitigen dreizehnten Rippe und einer leichten linken konvexen Lumbo-sakral-Skoliose ausspricht. Der Sakralkanal ist zwar extrem offen, doch ist ein solcher Befund bei einem $3^1/_2$jährigen Kinde nicht ohne weiteres pathologisch.

Nr. 10. Ausgesprochen pathologisch ist dagegen der Befund bei dem folgenden Kinde, einem 5jährigen Mädchen, das mit rechtsseitigem Klumpfuß und linksseitigem Plattfuß zur Welt kam; während der erste und zweite Lumbalwirbel mit ihren Dornen in guter Ordnung dastehen, ist abwärts hiervon bis zum ersten Sakralwirbel das Material zur Wirbelbildung sozusagen völlig durcheinander gefallen. Es resultieren unregelmäßige plumpe Massen, welche nach rechts verschoben erscheinen, so eine rechts konvexe Skoliose bildend. Der Sakralkanal klafft maximal, darüber hinaus ist aber der Körper des ersten Sakralwirbels nicht mit den Seitenfortsätzen knöchern vereinigt, was in diesem Lebensalter ungewöhnlich ist. Am dritten und vierten Lendenwirbel lassen sich Bögen mit schmalen Spalten erkennen; die freien Bogenenden des vierten Lendenwirbels sind mit unregelmäßigen Massen, welche dem fünften Lendenwirbelbogen entsprechen, verschmolzen.

Wenig charakteristisch sind die Röntgenbefunde bei den beiden folgenden Fällen, welche Brüder betreffen, die im späteren Pubertätsalter von einer schweren spastischen Paraparese der Beine auf Grund einer sogenannten Heredo-Degeneration betroffen wurden.

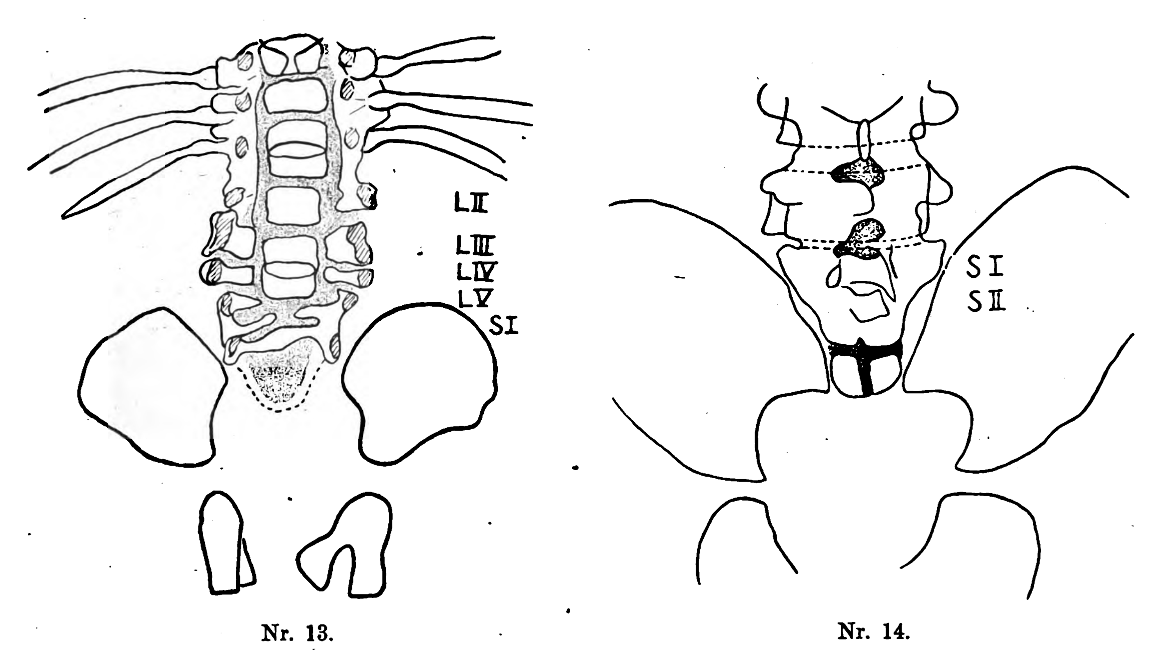
Nr. 11. Der ältere 20jährige Bruder zeigt nur einen schrägen Spalt im ersten Sakralbogen, wie er auch unter normalen Verhältnissen beobachtet wird. Der jüngere 15jährige Bruder zeigt ebenfalls im ersten und auch im zweiten Sakralbogen eine kleine Lücke mit Höherstehen der einen, in diesem Falle der rechten, Bogenhälfte. Bei dieser schweren Störung im unteren Rückenmarksgebiet, die also gerade wie bei den Myelodysplastikern sich um die Pubertätsjahre herum entwickelt, gab das Röntgenbild keinerlei zuverlässigen Hinweis auf eine solche Entwicklungsstörung.

Die nächsten Fälle betreffen Individuen mit mehrfachen Mißbildungen.

Nr. 12. Das erste Bild stammt von einem 21jährigen Soldaten mit der sehr seltenen Mißbildung echter doppelter Testikelpaare. Auf eine Störung im Gebiet des lumbo-sakralen Anteils des ursprünglichen Neuralrohrs wies ein Sakralgrübchen hin. Dieser Patient weist aber nur eine kleine Bogenlücke am ersten Sakralbogen auf, wobei der rechte Bogen höher steht. Es besteht eine geringe linkskonvexe Lumbo-sakral-Skoliose, durch welche wohl auch die schiefe Stellung des dritten und vierten Lumbalbogens zum großen Teil erklärt wird. Man findet also im ganzen auch bei diesem Falle weniger Abweichungen hinsichtlich der Bogenverknöcherung, als man erwartet hätte.

Hieran schließe ich drei Fälle von erheblichen Mißbildungen der Wirbelsäule, zum Teil auch des Thorax und des Beckens.

Nr. 13. Im ersten Falle, einem 6wöchigen Kinde, besteht eine erhebliche Verbreiterung des zweiten bis vierten Lendenwirbels. Die Körper sämtlicher Lendenwirbel sind von ihren Bögen isoliert, der erste Sakralwirbel zeigt eine völlig unregelmäßige Bildung, aus welcher sich eine S-förmige Spange als Versuch zur Bildung eines knöchernen Verschlußbogens herauserkennen läßt.



Nr. 13. Nr. 14.

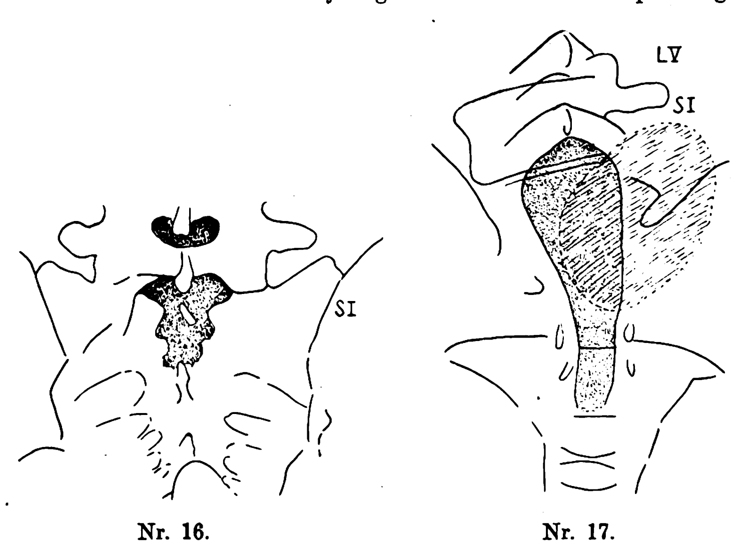
Nr. 14. Das nächste Kind, ein 6jähriges Mädchen, zeigt ein völlig deformiertes Becken und Kreuzbein. Der Wirbelkanal ist auffällig schmal, es sind aber geschlossene Bögen und gute Dorne vorhanden bis zum zweiten Sakralwirbel herab. Der erste Sakralwirbel ist etwas unregelmäßig, links stärker entwickelt. Vom dritten Sakralwirbel ist nur der Körper sichtbar, der einen medianen Spalt auf-

weist. Das Bild erläutert den von mir in meiner früheren Arbeit aufgestellten Satz, daß die Verknöcherungslücke der Bögen an denjenigen Stellen am größten zu sein pflegt und daß der knöcherne Bogenschluß dort am spätesten sich vollzieht, wo eine besondere Breite des Sakralkanals es sozusagen am Material für den Bogenschluß fehlen läßt. Bei besonders engem Wirbelkanal, wie hier, haben wir demgemäß frühzeitigen Bogenschluß und kräftige Dorne.

Nr. 15. Der dritte Fall dieser Gruppe, ein 10jähriges Mädchen, zeigt gewaltige Deformierung des Thorax und des Beckens; die Rippen sind S-förmig gebogen, wie an der Wirbelsäule heruntergesunken. Das Becken ist schräg verengt und steht in Achsendrehung nach links zur Lendenwirbelsäule. Bei dieser schweren Mißbildung finden wir aber gut ausgebildete Lumbaldorne; ferner ist eine zwar noch vom übrigen Sakralkanalverschluß isolierte, aber an sich gut ausgebildete knöcherne Bogenspange am ersten Sakralwirbel vorhanden, welche keinerlei pathologische Kennzeichen trägt, sondern in diesem Lebensalter als völlig normal betrachtet werden muß. Wir sehen also bei zwei Fällen schwerer Skelett-Deformitäten an Rumpf und Becken gute knöcherne Bogenschlüsse in jugendlichem Lebensalter.

Schließlich will ich noch auf einige Fälle von Sakralgeschwülsten eingehen, welche ja zweifellos zu Entwicklungsstörungen des unteren Endes des Neuralrohres in Beziehung stehen.

Nr. 16. Zunächst führe ich ein Beispiel eines gutartigen Steißbeintumors bei einer 26jährigen Frau vor. Die Lumbo-sakralgegend ist symmetrisch gebaut, am ersten Sakralwirbel findet sich nur eine Lücke von mittlerer Breite, in welcher die Dornanlage als Verknöcherungspunkt erkennbar ist. Dieser Befund ist selbst bei einen 26jährigen Frau an sich nicht pathologisch.



Nr. 16. Nr. 17.

Nr. 17. Einen malignen Tumor derselben Körpergegend, eine karzinomatös entartete Sakralgeschwulst, stellt der folgende Fall einer 49jährigen Frau dar. Hier findet sich ein weit klaffender Sakralkanal an einem links-skoliotischem Sakrum. Die Bögen der letzten Lendenwirbel sind auffällig stark nach aufwärts statt nach abwärts gebogen, aber sie sind knöchern geschlossen. Selbst bei dem ersten Sakralwirbel, dessen Bogen wegen seiner starken Aufwärtsbiegung leicht für den des fünften Lumbalwirbels genommen werden kann, trifft noch der knöcherne Bogenschluß zu. Nur die Asymmetrie im Verein mit der breiten sakralen Verknöcherungslücke weckt den Verdacht auf eine Entwicklungsstörung. An sich könnte man diese Verknöcherungslücke wegen ihrer Ausdehnung und Weite nicht als sicher pathologisch bezeichnen.

Die vorgeführten Fälle zeigen, daß wir bei Meningocelen, bei sogenannten Myelodysplastikern und bei zur Myelodysplasie gehörenden Fällen von Klump- und Plattfuß sowie bei verschiedenen Mißbildungen des Beckens und der Wirbelsäule eine Verknöcherungslücke an den lumbo-sakralen Wirbelbögen zum Teil antreffen, zum Teil vermissen.

Bei der Myelodysplasie findet man zwar im allgemeinen ein Verknöcherungsbild, welches mindestens an der Grenze des Normalen steht, bei der Meningocele ist aber der Knochenbefund unter Umständen direkt negativ, so daß hier die Röntgenuntersuchung nur einen bedingten diagnostischen Wert hat.

Auffällig ist der geringfügige Befund in den gerade den unteren Rückenmarksabschnitt betreffenden Fällen von Heredodegeneration. Bei multiplen Mißbildungen und bei Sakralgeschwülsten sind Spaltbildungen, besonders im vorgerückten Lebensalter, immerhin ein interessanter Nebenbefund, dessen Deutung ganz von dem Einzelfalle abhängen wird.

Am lehrreichsten ist die Art des Klaffens der Bögen bei den Fällen von manifester Myelocystocele, weil diejenigen Veränderungen am Rückenmark, welche wir bei der Spina bifida occulta als im rudimentären Maße vorhanden annehmen, hier im extremen Grade ausgeprägt sind und sich auch hinsichtlich des dorsalen Verschlusses des Wirbelkanals im extremen Grade auswirken. So lehrreich diese Veränderungen zur Deutung und zum Verständnis der geringfügigeren bei den okkulten Rückenmarksbrüchen bzw. deren Rudimentärformen sind, so geht doch dem Röntgenbefund beim offenen Rückenmarksbruch naturgemäß jeder diagnostische Wert ab.

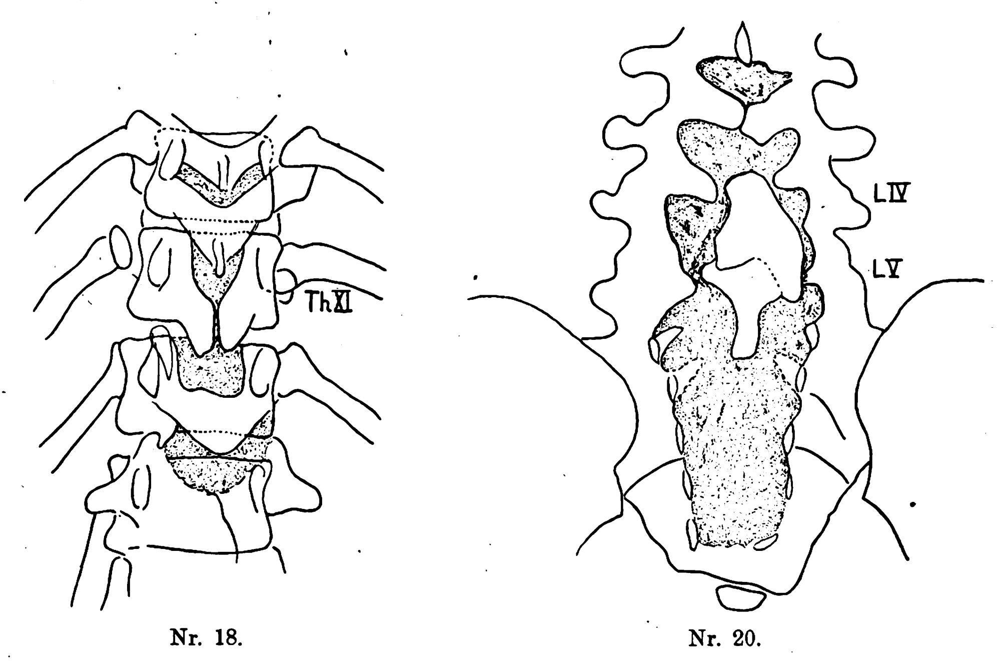
Wenn wir versuchen wollen, diejenigen Merkmale festzulegen, durch welche Verknöcherungs-

defekte an den Wirbelbögen sich als zweifellos pathologisch kennzeichnen, so steht in erster Linie die Tatsache der Erstreckung des Defektes über zahlreiche oder alle Wirbelbögen, wie wir sie bei der Myelozystocele gewöhnlich antreffen. Da nun Verknöcherungslücken als regelmäßiges Durchgangsstadium des jugendlichen Lebensalters nur in der Lumbo-sakral-Gegend angetroffen werden und als Variation beim Erwachsenen auch nur hier in einem nennenswerten Prozentsatz (etwa 10%[1]) zu finden sind, so muß jede Verschlußlücke außerhalb der Lumbo-sakral-Gegend als zum mindesten im entwicklungsgeschichtlichen, wenn auch nicht immer im klinischen Sinne pathologisch angesehen werden.

Nr. 18. Hiernach muß ein Fall wie der folgende eines 15jährigen Mädchens mit schmalem Vertikalspalt am 11. Thoracalbogen (der erste Lumbalwirbel trägt eine dreizehnte linksseitige Rippe) als pathologisch angesehen werden. Das Mädchen hatte eine leichte links-konvexe Skoliose.

Liegt die Verknöcherungslücke in der Lumbo-sakral-Region, so kann sie doch durch ihre Erstreckung bis in die oberen Lumbalbögen hinein pathologischen Charakter tragen. Meine Beobachtungen an sehr zahlreichen Individuen haben mich gelehrt, daß eine Erstreckung der Verknöcherungslücke bis zum dritten Lumbalwirbel aufwärts und darüber hinaus nach Vollendung des ersten Lebensjahres pathologisch ist und daß dies beim Erwachsenen auch dann bereits anzunehmen ist, wenn die Defektbildung überhaupt den vierten Lumbalwirbel beteiligt.

Nr. 19. Hiernach ist der folgende Befund bei einem 12jährigen Mädchen, bei welchem sich Lücken bis zum zweiten Lumbalbogen hinauf finden, pathologisch; es kommt hier allerdings außerdem hinzu daß der Sakralkanal derart weit klafft, daß die aus den Bogenstümpfen sich zusammensetzende Randleiste in der Sagittalebene steht. Am ersten Sakralwirbel sind die Bogenstümpfe als kleine Spitzen angedeutet. — Hier bestand wieder ein mit der Mißbildung der Lumbo-sakral-Region im Zusammenhang stehender linksseitiger Klumpfuß.



Nr. 18. Nr. 20.

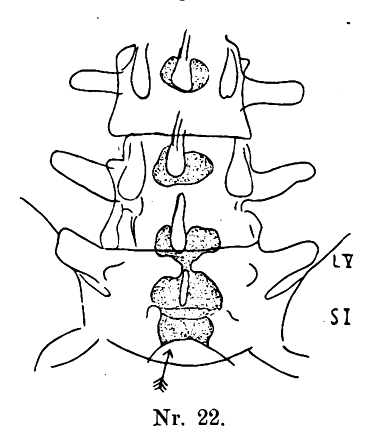
Nr. 20. Der folgende Befund mit noch nicht verknöcherter Synchondrose am dritten Lumbalbogen könnte noch als normal angesehen werden, da es sich um ein erst sechsjähriges Mädchen handelt, wenn nicht der Befund am vierten und fünften Lumbalwirbel mit unregelmäßigen von den Bogenstümpfen isolierten Dornmassen ihn als zweifellos pathologisch charakterisierten. Das weite Klaffen des Sakralkanals trägt dazu bei, das pathologische Bild zu vervollständigen.

Wir finden einen solchen breit klaffenden Sakralkanal vorwiegend mit sonstigen Verknöcherungsanomalien in der Lumbalregion wie im vorliegenden Falle verknüpft, doch ist ein Hiatus sacralis totalis selbst von erheblicher Breite, wie mich meine Beobachtungen am Normalen gelehrt haben, beim Jugendlichen und selbst noch beim Erwachsenen an sich nicht pathologisch. Ebensowenig wie am ersten Sakralwirbel ist eine Dehiscenz von einiger Breite am fünften Lumbalbogen ohne weiteres als pathologisch anzuerkennen. Der erste Sakralwirbel ist, wie mir meine großen Vergleichsreihen gezeigt haben, eben der bevorzugte Wirbelbogen solcher Dehiscenzen, und die Verlegung dieses Defektes auf den

[1]) So urteilen außer mir nach Röntgenbefunden Graessner (Köln), nach Skelettbefunden Fischel (Prag) und Adolphi (Dorpat).

fünften Lumbalbogen oder den zweiten Sakralbogen hat nur die Bedeutung einer numerischen Variation. Auch wenn die Lücke durch den Ossifikationspunkt des Dorns ausgefüllt wird, der dann durch Vertikalspalte von den Bogenstümpfen getrennt ist, kann man dies nicht ohne weiteres als pathologisch ansehen, da ein solcher Zustand als zweifellose Variation beim Erwachsenen angetroffen wird.

Nr. 21. Ich zeige Ihnen hier zunächst einen solchen Fall bei einem 17jährigen Jüngling, bei welchem ein isolierter Dorn zwischen den nach oben gekehrten Stümpfen des ersten Sakralbogens vorhanden ist, während der Sakralkanal weiter unten einen knöchernen Verschluß mit guten Dornbildungen aufweist. Bei diesem Patienten bestand nur ein Verdacht auf Tuberkulose, es waren keinerlei klinische Störungen vorhanden, die auf eine lumbo-sakrale Entwicklungsstörung hinwiesen.

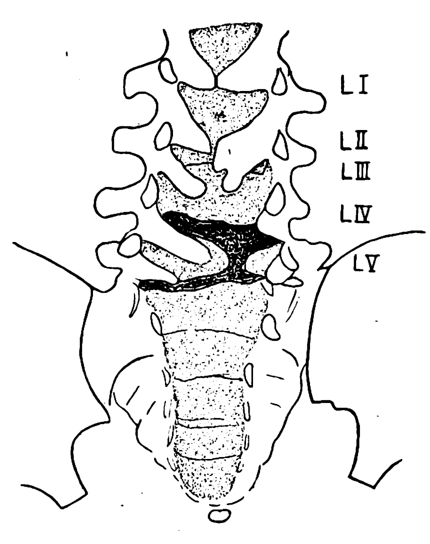


Nr. 22.

Nr. 22. Auffälliger ist die Lückenbildung bei dem folgenden Falle einer 32jährigen Frau, bei welcher ein rundlicher Knochendefekt besteht, der sein Dasein einem Defekt der Wirbelbögen des ersten Sakralwirbels und der rudimentären Ausbildung der Bögen des fünften Lumbalwirbels verdankt. Der Wirbeldorn ist hier auffälligerweise als eine schmale Ossifikationslinie ausgebildet, welche ihre Natur als rudimentärer Dorn dadurch verrät, daß sie mit dem Dorn des vierten und dritten Lendenwirbels analoge Lagerung aufweist. Die Punktionsnadel (in der Skizze als Pfeil dargestellt) zeigt Ihnen schon, daß hier eine, jedenfalls entwicklungsgeschichtlich zu erklärende, Zyste vorhanden war, die punktiert wurde. Patientin litt außerdem an einer Spondylitis der Brustwirbelsäule.

Nr. 23. Etwas abweichend verhält sich der folgende Fall. Bei dem 12jährigen Mädchen zeigt der auf der linken Seite sakralisierte fünfte Lumbalwirbel nicht völlig vereinigte Bögen, wie dies in diesem Lebensalter ja nicht besonders auffällig ist. Oberhalb des zwischen den Bögen hindurchführenden Vertikalspalts befindet sich nun der breite Ossifikationspunkt des Dorns. Eine immerhin nicht gewöhnliche Anordnung. — Das Kind hatte auch eine periphere Störung, es litt an einem Pes varus.

Hinsichtlich der Asymmetrien sind, wie Beobachtungen beim Normalen lehren, Abweichungen eines oder beider Bogenhälften in craniocaudaler Richtung keine Merkmale, welche einer pathologischen Bedeutung verdächtig sind, gleichgültig, ob diese Abweichungen, die gewöhnlich beide Bögen zugleich betreffen, sich als gleichsinniges Aufgebogensein nach oben oder unten oder ungleichsinnige Abweichung in entgegengesetzter Richtung darstellen. Anders steht dies mit den Asymmetrien, welche durch Defektbildungen entstehen, welche mehr die rechte oder mehr die linke Seite bevorzugen. Diese gewöhnlich mit Skoliose einhergehenden Fälle zeigen häufig auch asymmetrische Defekte am Wirbelkörper wie in dem gleich anzuführenden Falle.



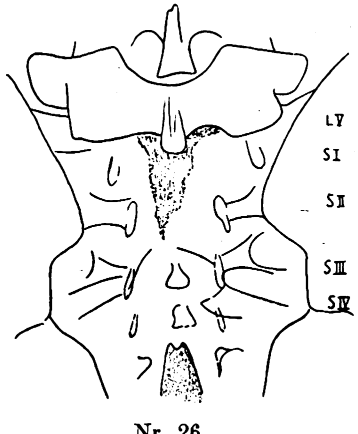
Nr. 24.

Nr. 24. Wir sehen hier bei einem zweijährigen Mädchen einen asymmetrischen Defekt im knöchernen Bogenschluß, der sich bis zum ersten Lumbalwirbel, hier noch als schmaler Spalt bestehend, hinauf erstreckt. Außerdem einen Defekt auf der rechten Seite des fünften Lendenwirbelkörpers und eine leichte links konvexe Lumbosakral-Skoliose. — Dies Kind war durch einen Naevus pilosus am Gesäß auch äußerlich als pathologisch kenntlich.

Nr. 25. Einen leichten Grad von Asymmetrie bietet der folgende Fall eines 44jährigen Mannes, bei dem es sich um einen völlig klaffenden Sakralkanal handelt, wobei nur die linke Hälfte des ersten Sakralbogens vom gesamten hinteren Verschluß zur Ausbildung gelangt ist. Ganz ähnliche Bilder offenen Sakralkanals kann man sehr wohl beim normalen Erwachsenen finden. Immerhin ist die Asymmetrie etwas verdächtig. Es handelte sich in diesem Falle um eine leichte Blasenschwäche, deren Zusammenhang mit einer zu vermutenden Störung im untersten Rückenmarksabschnitt aber dahingestellt bleiben mag. — In einem anderen Falle eines halberwachsenen Knaben mit angeborener vollständiger Blasenlähmung fanden sich an den Lumbo-sakral-Bögen gute Dorne.

Nr. 26. Durch einige besondere Umstände ist das folgende Bild auffällig, welches von einem 27jährigen Manne stammt. Der erste und zweite Sakralbogen fehlen, und die aus den rudimentären Bogenstümpfen sich zusammensetzenden seitlichen Randleisten sind eigentümlich verschwommen.

Auffällig und beim Erwachsenen sonst von mir nicht beobachtet ist ferner die Tatsache, daß kaudalwärts von einem derartigen, den zweiten Sakralbogen mit einbeziehenden Defekt der dritte und vierte Sakralbogen geschlossen sind, wie sich an den guten Dornen und dem deutlich kenntlichen Hiatus canalis sacralis zeigt. Daneben zeigt der Patient noch am Dorn des fünften Lumbalbogens eine obere Einkerbung. Es handelte sich in diesem Falle um eine Skoliose, die aber am Kreuzbein nicht in die Erscheinung tritt.



Nr. 26.

Im Gegensatz zu den Ihnen im zweiten Teil meines Vortrags bisher vorgeführten Fällen, welche durch dieses oder jenes Merkmal sich als pathologisch kennzeichnen, möchte ich den folgenden, allerdings auch nicht alltäglichen Fall, doch als normale Variation bezeichnen.

Nr. 27. Es handelt sich um einen Schrägspalt am ersten Sakralbogen; dieser Bogen ist, wie dies bei einem 17jährigen Menschen die Regel ist, noch von der übrigen Verschlußwand des Sakrum isoliert. Die linke Bogenhälfte steht ein wenig höher, wie dies häufig der Fall ist. Durch die übrige knöcherne Verschlußwand zieht nun ein feiner, in leichten Zackenlinien hin und her gehender Spalt bis zum unteren Hiatus hinab, ein Befund, wie ich ihn bei dem unverdächtigen Sakrum des Skeletts eines Erwachsenen in genau gleicher Weise angetroffen habe.

Nr. 28. Zum Schluß möchte ich Ihnen noch einen Defekt lumbo-sakraler Verschlußbögen, nämlich vom vierten Lumbalbogen bis zum ersten Sakralbogen einschließlich, zeigen, welcher im vorliegenden Falle, wo es sich um ein neunjähriges Mädchen mit Littlescher Krankheit handelt, wohl ganz besonderes Interesse erregen möchte, wenn wir ihn nicht selbst durch Laminektomie in der Chirurgischen Klinik gesetzt hätten. Er weicht in seinem Aussehen durch die scharfe Eckenbildung an den abgemeißelten Bogenstümpfen von pathologischen Bildern so deutlich ab, daß man ihn wohl kaum als Täuschungsbild bei einigermaßen sorgfältiger Betrachtung in Rechnung ziehen kann.

Die vorgeführten Bilder stellen einen großen Teil des gesamten Materials dar, welches in einem Zeitraum von mehr als zehn Jahren an der Chirurgischen Universitätsklinik an einwandsfreien Mißbildungen im Bereich der lumbo-sakralen Wirbelsäule gesammelt werden konnte. Hieraus ergibt sich, daß das Vorkommen pathologischer Verschlußlücken in diesem Gebiete im Verhältnis zu den recht häufigen normalen Verknöcherungslücken in derselben Region ein recht seltenes ist. Die zweifellos pathologische Verknöcherungslücke zeigt entweder eine ungewöhnliche Ausdehnung nach den oberen Lumbalwirbeln hin oder eine ungewöhnliche seitliche Asymmetrie. Als für pathologische Verhältnisse charakteristisch ist auf jeden Fall die falsche Massenverteilung anzusehen, welche sich als Ausbildung unregelmäßiger großer Dorne bei oberhalb oder unterhalb bestehender Lücke darstellt.

Fast in allen Fällen sind pathologische Bogendefekte von Defekten oder falschen Massenverteilungen begleitet, welche sich auch auf die übrigen Teile des Wirbels, besonders den Wirbelkörper erstrecken.

Aus dem Vorgeführten ergibt sich, daß die Diagnose einer Entwicklungsstörung im unteren Rückenmarksabschnitt aus dem Röntgenbilde nur bei Verknöcherungslücken von bestimmten pathologischen Ausprägungen gestellt werden darf und daß andererseits bei solchen Entwicklungsstörungen auch ein charakteristischer Röntgenbefund fehlen kann.

Aussprache zu Vortrag 27.

Altschul: Daß die Spina bifida occulta bei Normalen in $10^0/_0$ der Fälle vorkommt, kann sich nach meiner Erfahrung nicht bestätigen, ich habe sie bei Normalen sehr selten gefunden. Sie ist bei Normalen gewiß zu finden, denn sie stellt nur eine Disposition dar und es gehört zum Manifestwerden der Erkrankung (Enuresis, Klumpfuß) ein auslösendes Moment. Als Beweis für diese Ansicht führe ich zwei Fälle an, bei denen röntgenologisch eine Spina bifida occulta vorhanden war. 1. 40jähriger Mann, nie Enuresis, jetzt nach Aufenthalt in einem feuchten Schützengraben Enuresis. 2. 11jähriger Knabe, niemals Enuresis, jetzt nach Keuchhusten schwere Enuresis.

28. Schinz-Zürich: **Zur Röntgenologie des Ellenbogengelenkes.** Erschienen in den „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.“, Bd. XXIX, Heft 2, S. 193.

---

29. Haenisch-Hamburg: **Über die Röntgendiagnose der Ostitis fibrosa gegenüber Sarkom**[1]).

Während die Arbeiten, besonders der Anschützschen Klinik, lehren, daß früher, vor der genaueren Kenntnis des Krankheitsbildes der Ostitis fibrosa, zahlreiche Fälle dieser Art als myelogene Sarkome angesprochen und mit zum Teil verstümmelnden Operationen behandelt wurden, so besteht m. E. heute die Gefahr, daß Fälle von echten malignen zentralen Sarkomen mit Ostitis fibrosa verwechselt werden können.

Die Röntgenuntersuchung bietet uns weitgehende diagnostische Hilfe, ist aber m. E. in zahlreichen Fällen letzten Endes nicht entscheidend.

Während bei der generalisierten Form der Ostitis fibrosa keine unüberwindlichen diagnostischen Schwierigkeiten entstehen werden, ist die röntgenologische Differentialdiagnose zwischen der lokalisierten, tumorbildenden Form der Ostitis fibrosa und malignen Tumoren, wie z. B. zentralem Sarkom, Enchondrom, Chondrosarkom usw. außerordentlich schwierig, sehr oft unmöglich.

Probeexzision und die auch nicht immer ganz leichte mikroskopische Untersuchung muß gefordert werden, falls sie nicht durch die eine eventuelle Radikaloperation verbietende Lage des Tumors wegen ihrer das Wachstum oft beschleunigenden Wirkung unterlassen werden muß.

Sache der pathologischen Anatomen ist es, zu entscheiden, ob nicht die bekannten gutartigen Riesenzellensarkome noch wesentlich schärfer von den bösartigen myelogenen Sarkomen zu trennen wären, d. h. z. B. die schalenförmigen Riesenzellensarkome überhaupt zu der noch nicht hinreichend genug bekannten Gruppe der Ostitis fibrosa zu rechnen seien.

Die Frage wäre aber gar nicht so ernst, wenn die differentialdiagnostische Schwierigkeit nur zwischen den gutartigen Riesenzellensarkomen und der Ostitis fibrosa bestände.

Dem ist aber nicht so. Eigene Beobachtungen und Einsicht in die Literatur lehren vielmehr, daß der Röntgenbefund bei der tumorbildenden Form der lokalisierten Ostitis fibrosa, dem zentralen Spindelzellensarkom, dem Chondrosarkom, dem Enchondrom sowie dem schalenförmigen Riesenzellensarkom vollständig identisch sein kann.

Besonders auch im Heilungsvorgang des Sarkoms können durch die unregelmäßige Knochenneubildung im Markraum wabenförmige Bilder entstehen, die selbst der nicht cystenförmigen, nicht tumorbildenden Form der Ostitis fibrosa durchaus gleichsehen.

Angaben in der Literatur, daß „das Röntgenbild der Ostitis fibrosa so charakteristisch ist, daß eine Verwechslung mit Sarkom schwer möglich ist“, sind durchaus irrig. Möglicherweise hat es sich auch in den Fällen, bei denen von einem seltenen Übergang der Ostitis fibrosa in Sarkom berichtet wird, von Anfang an um eine maligne Geschwulst gehandelt, um so mehr als wir wissen, daß auch bösartige Geschwülste manchmal jahrelang latent bleiben können.

Demonstration von Diapositiven verschiedener Fälle, die röntgenologisch in durchaus identischer Weise in den metaphysären Teilen der langen Röhrenknochen Auftreibung des Knochens, große cystenförmige, zum Teil etwas wabige Aufhellungen, Verdünnung der Corticalis mit oder ohne nachweisbaren Durchbruch derselben, mit oder ohne Spontanfraktur aufwiesen, von denen der spätere Verlauf, operativer Eingriff und mikroskopische Untersuchung aber lehrten, daß es sich einmal um Ostitis fibrosa, ein anderes Mal um Chondrosarkom, dann wieder um Riesenzellensarkom, endlich auch um bösartiges Spindelzellensarkom gehandelt hat, event. auch Endotheliom.

Demonstration der Röntgenogramme eines 6 Jahre lang beobachteten Falles. 7jähriges Mädchen, Trauma Ende 1913, röntgenologisch Spontanfraktur bei Sarkom des Humerus. Unter 2 Jahre währender Röntgenbehandlung „Heilung“, Stadien der Knochenneubildung, die an Ostitis fibrosa denken lassen, fast vollständige Reparation des Knochens. Jahrelange Latenz. Mitte 1919 Wiederaufflackern des Prozesses, rapides Wachstum in Form eines ossifizierenden Sarkoms. Exitus Ende 1919 nach Amputation. Mikroskopisch Spindelzellensarkom. Erscheint ausführlich in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Albers-Schönberg-Gedenkband.

Aussprache zu Vortrag 29.

Stein-Wiesbaden: Zur Frage der traumatischen Entstehung der Ostitis fibrosa möchte ich bemerken, daß über diesen Punkt auf dem diesjährigen Chirurgenkongreß vor einigen Tagen an dieser Stelle ausführlich verhandelt worden ist. Die traumatische Entstehung der Ostitis fibrosa wurde dabei ausdrück-

[1]) Siehe Haenisch, Zur röntgenologischen Differentialdiagnose „zystischer“ Knochentumoren, „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.“, Bd. XXX, H. 1.



lich zugegeben. Auch ich selbst verfüge über einen Fall, den ich nunmehr seit 8 Jahren beobachte, und bei dem es sich um einen ganz ausgesprochenen Fall von Ostitis fibrosa des unteren Femurendes handelt, der sich nach einem Fall auf das Knie bei Sprung aus der elektrischen Bahn entwickelt hat. Die traumatische Entstehung der Erkrankung kann also wohl zugegeben werden.

Was die Differentialdiagnose zwischen Ostitis fibrosa und Sarkom betrifft, so wurde von einem der Redner auf dem Chirurgenkongreß hervorgehoben, daß ein untrügliches differentialdiagnostisches Zeichen das Vorhandensein von Veränderungen im Sinne einer Periostitis bei der Ostitis fibrosa gegeben sei. Aus eigener Erfahrung kann ich nicht darüber urteilen, ob diese Angabe zutrifft.

Köhler-Wiesbaden: Im Falle, von dem Schütze glaubt, daß sich im Anschluß und an der Stelle einer Fraktur oder größeren Infraktion eine Ostitis fibrosa ausgebildet habe, dürfte es sich um Loosersche Umbauzonen gehandelt haben. — Was das ist?! Darüber finden Sie sehr ausführliche Abhandlungen in der chirurgischen Literatur der letzten zwei Jahre bei den Fragen über Hungerosteopathie, Osteomalacie und Spätrachitis.

Grashey-München: Bei solitärcystenförmigen Aufhellungen im Bereiche von nicht ganz frischen Frakturen ist die Entscheidung, ob eine traumatische Cyste vorliegt oder ob der Knochen schon vorher krank war, manchmal schwierig, besonders wenn die Stärke der Gewalteinwirkung nicht bekannt ist. Daraus folgt die Notwendigkeit, Frakturen in möglichst frischem Zustand zu röntgenographieren.

---

30. Munk-Berlin: **Zur röntgenologischen Diagnose der Gicht und anderer Gelenkerkrankungen.** Erscheint später ausführlich in den „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.“

Aussprache zu Vortrag 30.

Herr Stein-Wiesbaden: Die von dem Herrn Vortragenden gezeigten Bilder von Fingergelenkserkrankungen, in denen Herr Munk Prozesse sieht, welche der Arthritis deformans an anderen Gelenken entsprechen, dürfen meiner Meinung nach nicht unter diesem Namen gehen, da es sich offenbar um lediglich destruierende Vorgänge handelt, während wir, wenigstens nach dem bisherigen Gebrauche, bei der Arthritis deformans in der Hauptsache proliferierende Vorgänge zu sehen gewohnt sind. Viel mehr würden die zuletzt von Herrn Munk gezeigten Bilder von sog. Heberdeenschen Knoten dem gewöhnlichen Bilde der Arthritis deformans entsprechen.

---

31. Eisler-Wien: **Posttraumatische Dekalzination eines Knochens als röntgenologisches Frühsymptom der Ostitis deformans (Paget).**

Ich erlaube mir, über einen Fall von Ostitis Paget zu berichten, der aus mehrfachen Gründen interessant ist u. a. auch deshalb, weil der Beginn und der Verlauf der Erkrankung durch mehrere Jahre beobachtet werden konnte.

60 Jahre alter Mann erlitt einen Sturz im Zimmer auf die linke Hand, dabei Bruch beider Unterarmknochen, klinisch und röntgenologisch festgestellt. 5 Wochen nach der Fraktur noch immer keine Konsolidierung. Die vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigt einen auffälligen Befund u. zwar vollkommenen Kalkschwund bis auf das proximale Viertel, der Knochenschatten fast vollkommen verschwunden. Ulna intakt. 8 Wochen nach der Fraktur bei der neuerlichen Aufnahme ist der Kalkschatten wieder zu sehen, doch erscheinen Form und Struktur des Knochens sehr verändert: der Knochen unregelmäßig verdickt, Struktur neben der Kalkarmut insofern von der Norm abweichend, als namentlich im Corticalisschatten größere schilfblattähnliche transparente Herde wahrzunehmen sind, 12 Wochen nach der Fraktur kein nennenswerter Unterschied. Zirka 1 Jahr später erscheint der Kalkgehalt fast vollkommen hergestellt, nur die Form- und Strukturveränderungen haben eher zugenommen. Nach 2, 4 und 6 Jahren lassen sich besonders die Strukturveränderungen im Sinne einer Auflockerung des Knochengewebes und klinisch weitere Verbiegungen deutlich nachweisen.

Diese geschilderten Röntgenbefunde ließen sich in den ersten Monaten nicht erklären. Erst der weitere Verlauf der Erkrankung ließ die richtige Diagnose vermuten, indem Form und Aufbau des Knochens die typischen Veränderungen einer Ostitis deformans aufwiesen. Der vorübergehende Kalkschwund stellt ein Unikum dar, er dürfte keineswegs zu den typischen Erscheinungen des Paget gehören, sondern nur als eine zufällige Veränderung anzusehen sein. Eine plausible Erklärung wäre eine Läsion eines für die Ernährung des Knochens wichtigen Nerven oder Blutgefäßes, die bei den eigentümlichen Umbauvorgängen der Ostitis def. leicht verständlich wäre. (Erschien ausführlich in den „Fortschritten“, Bd. XXIX, Heft 3.)

Es folgt demnächst ein zweites Kongreßheft, enthaltend die therapeutischen nnd physikalischen Vorträge, Namen- und Sachregister.

II. Therapie, Biologie.

32. Holzknecht-Wien: **Spezielle Dosierung, insbesondere in der inneren Medizin.** (Referat.)

M. H.! Seit Freunds erstem Versuch der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen, seit Kienböck die primitiven Grundlagen der Röntgentherapie geschaffen hat, seit der Konstruktion des ersten Dosierungsinstrumentes (1901) ist das Dosierungsproblem nicht aus dem Mittelpunkt unseres Interesses getreten. Sein gegenwärtiger Stand fußt auf den physikalisch technischen Arbeiten von Bragg, Plank, Sadler, Dessauer, Glocker, Friedrich, Christen, Voltz und March und den praktischen Arbeiten von Perthes, Krönig und Gauß, Seitz und Wintz, Staunig und Fritz, Jüngling und anderen mehr. Zwei Schwierigkeiten hat die Ordnung und Normung der Dosierung zu bewältigen, die physikalische und die biologische. Beide erhielten beständigen Zuwachs durch immer neue Erkenntnisse über das physikalische und das biologische Verhalten der Strahlen im Körper, zuletzt durch die überwältigende Bedeutung der Streuung· Was die physikalische Dosierung anlangt, so scheint es, daß sie sich in den prinzipiellen Fragen einem gewissen Abschluß nähern und das ist von größter Bedeutung für die biologische. Solange man das Medikament nicht wägen kann, kann man seine biologische Wirkung nicht exakt studieren.

Den Stand beider Gebiete können wir an der Hand der für sie aufgestellten Begriffe betrachten, welche wie Marksteine den Weg bezeichnen, den die Forschung genommen hat. Hinsichtlich der physikalischen möchte ich Voltz folgen, der wieder auf den früher genannten Autoren fußt. Wir müssen mit ihm zwei allgemeine und drei spezielle Dosenbegriffe unterscheiden. Zuerst die physikalische Dosis im engeren Sinne. Sie ist dadurch charakterisiert, daß sie von allen Beziehungen zum Körper und allen beim Durchgang durch den Körper auftretende Erscheinungen absieht und nur die Strahlendichte und die Durchdringungsfähigkeit berücksichtigt, mißt und angibt. Dann, der „Dosenquotient", das Verhältnis zwischen der einfallenden und der in irgendeiner Tiefe vorfindlichen Strahlung. Dieser Begriff sieht von nichts ab. Alle wirksamen Momente, die Art der primären Strahlung, die Fokushautdistanz mit ihrer bekannten Bedeutung, die Feldgröße mit ihrer Streuwirkung und die Eigenschaften des Körpers sind in demselben erfaßt. Praktisch war es nützlich, noch zwei spezielle Dosenbegriffe aufzustellen. Denn die unendliche Mannigfaltigkeit der genannten Faktoren macht die Festlegung auf konkrete Voraussetzungen notwendig. Auf die FHD. von 23 cm auf eine Tiefe von 10 cm und ein Einfallsfeld von 6—8 cm ist der spezielle Begriff der „prozentuellen Tiefendosis" gestellt. Läßt man die Größe des Einfallsfeldes außer Betracht, so erweitert er sich zum Begriff der „effektiven Dosis". Läßt man auch die Fokushautdistanz und die Tiefe ohne Bestimmung, so resultiert ein Maß, das als „Nutzdosis" bezeichnet wurde. Die Nutzdosis wechselt von Stelle zu Stelle des bestrahlten Körpers, den wir uns erfüllt von den Zahlen der Dosen denken können. Dieses Bild bekommt Regel und Ordnung, wenn wir uns die Punkte mit gleicher Dosis durch Linien verbunden denken. Sie kennen diese Körperquerschnittsbilder, welche solche Linienscharen enthalten. Diese nehmen die interessantesten moiréartigen Zeichnungen an, wenn wir uns den Körper nicht bloß von einer Richtung her, sondern von mehreren Seiten bestrahlt denken, weil dann jeder Punkt mehrere sich addierende Dosiszahlen zugeordnet bekommt. Erst dadurch erhalten wir einen vollen Einblick in die Strahlenverteilung im Körper. Alle diese Dosen haben wir uns aber — nicht ganz im Einklang mit unseren alten medizinischen Dosenbegriffen — nicht als Quantitäten, sondern als im Augenblick oder in der Zeiteinheit wirkende Intensitäten vorzustellen. Wenn wir nun diese im Laufe der Bestrahlungszeit sich summieren lassen, so erhalten wir die „Flächenenergie" und ihre Verteilung und damit eine recht exakte Vorstellung über die Speicherung der Röntgenstrahlen im Körper. Einfach genug erscheinen diese Ergebnisse und doch, welches Übermaß an Arbeit enthalten sie.

Nicht so glücklich war die Erforschung der biologischen Dosierung und ihre Begriffsbildung. Die Begriffe Vernichtungsdosis, Lähmungsdosis, Reizdosis, dann Hauteinheitsdosis, Karzinomdosis, Ovarialdosis, Tuberkulosedosis usw. haben sich sämtlich praktisch nicht bewährt. Hier ist, offenbar unter dem Einflusse ingenieurmäßiger Naturbetrachtung eine Art von Normalisierung der Pathologie eingetreten, die schon vor Jahresfrist hier wenig Anklang gefunden hat. Als Arbeitshypothesen, von denen die Forschung ausgeht und weiter schreitet, sind sie alle von Bedeutung, für das praktische Handeln scheint keiner reif zu sein, insbesondere nicht der Begriff der Reizwirkung. Fast nur für Samen und Eier niederer und höherer Organismen ist ihre Bedeutung gesichert, für Neubildungen ist sie ganz unbewiesen. Den zahllosen diesbezüglichen Behauptungen stehen trotz der tausend und abertausend Krebsfälle, welche seit 20 Jahren meist schwach bestrahlt wurden, nur einige besser beobachtete Fälle von

anscheinender Wachstumförderung gegenüber. Selbst wenn man diese akzeptiert, würden sie eine Ausnahme bilden, aber daraus darf man keine Regel machen. Es ist ja auch ganz unwahrscheinlich, daß die Strahlen auf die lebende Zelle rein depressiv oder rein fördernd wirken sollen. Wahrscheinlich ist vielmehr, daß Alienationen der verschiedensten Art auftreten, welche natürlich auch depressive oder fördernde Komponenten enthalten können. Die Forschung wird sich weiter damit beschäftigen. Für die Praxis kehren wir besser auf den Boden der Erfahrungstatsachen, auf den Boden der Empirie zurück. Auf welche schiefe Ebene man kommen kann, zeigt die Richtung, welche durch Überschätzung der Abwehrkräfte des Organismus, besonders des Bindegewebes gegen das Karzinom zur Empfehlung kleiner Dosen gekommen ist und unseren gesicherten Erfahrungsbesitz in Gefahr brachte. Es bleibt für das Karzinom bei den hohen Dosen. Wie hoch sie sein sollen, dafür haben wir prinzipiell Wichtiges vom Sarkom gelernt. Über die Dosierung bei Sarkom haben ja die von Jüngling gesammelten Statistiken 1905, 1912, 1914, 1920 volles Licht gebracht: 30% der Sarkome verschwinden primär, 50% schrumpfen, 20% sind völlig refraktär, gleichgültig, ob einige Millimeter Aluminium oder Messing und Zink mit älterer oder neuester Technik angewandt wurde. Selbst ohne Filter hatte man noch 17% primären Schwundes. (Hier ist nicht von Heilung gesprochen, sondern nur das primäre Verschwinden als Maß der Wirkung verschiedener Techniken gewählt.)

	Filter	Schwund	Schrumpfung	Unbeeinflußt	Gesamtzahl
Kienböck (1902—05)	keines	17.8%	57.8%	24.4%	90 Fälle
Chr. Müller (1912)	Aluminium	31.4%	45.7%	22.8%	35 „
Seitz und Wintz (1914—19)	Schwerf. dünn	31.4%	48.6%	20 %	70 „
Klinik Tübingen (1917—20)	„ dick	31.9%	44.7%	23.4%	47 „

Also: die Verbesserung der Technik über eine gewisse, ziemlich niedrige Stufe hinaus hat gar nichts gefruchtet. Nicht wir bestimmen, sondern die besondere Art des Tumors bestimmt, ob wir Erfolg haben oder nicht. Damit muß man sich bescheiden. Und das ist wichtig; denn es ist nicht angängig, durch quantitative Übertreibungen den Kranken den Nebenwirkungen auszusetzen und zwecklos uns plagen, wenn auf diesem Wege bei den Sarkomen nicht mehr zu holen ist. Ich habe nun die Anschauung — vielleicht in Übereinstimmung mit manchem von Ihnen — daß beim Karzinom die gleichen Verhältnisse obwalten, wenn auch um eine technische Stufe höher. Wie unter den Sarkomen dasjenige der Lymphdrüsen schon auf niedriger technischer Stufe durch seine leichte Beeinflußbarkeit aus der Reihe hervortritt, so bei den Karzinomen dasjenige des Uterus bei einer höheren. Daß manch mikroskopisch wohl charakterisiertes Sarkom in dem einen Fall primär glatt verschwindet, im anderen völlig refraktär ist, auch das wiederholt sich bei den Karzinomen. Trotz der phänomenalen Erfolge in einem Teil der Fälle kann es schon jetzt fast als sicher gelten, daß alle Verbesserung der Technik nicht imstande sein wird, der Karzinome durchwegs Herr zu werden. Es ist würdig, sich auch damit zu bescheiden und an diese biologische Schranke nicht anzurennen. Was bleibt, ist die Aufgabe, die für das Karzinom nötige, noch nicht genau bekannte technische Stufe festzustellen. Mittels der neuen Therapieapparate können wir sie selbst wohl sicher erreichen, wenn wir sie nicht schon erreicht haben.

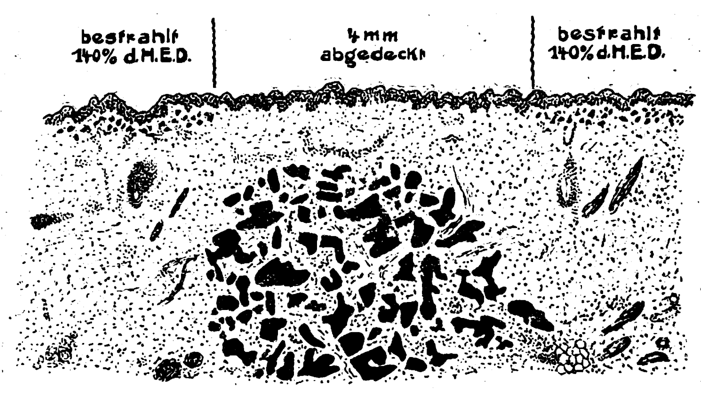
Für die anderen Krankheiten, speziell internistische, welche vom Interesse für das Karzinom allzusehr in den Hintergrund gedrängt wurde, haben wir immer so gedacht. Trotzdem ist auch hier die Ordnung und Normung der Dosen schwierig aber wichtig, weil das praktische Handeln Ordnung und Normung verlangt. Wenn wir nun abseits von allem Theoretisieren für jede Affektion aus der Erfahrung die besten technischen Maßnahmen niederschreiben, ergibt sich zunächst ein Chaos der verschiedensten Dosierungsrezepte, wenn ich dieses Wort auch in unserem Fach gebrauchen darf. Sie müssen natürlich technische Faktoren enthalten, weil die Dosis von allen, sogar von den Pausen zwischen den Serien abhängig ist. Als erster Schritt zur vereinfachenden Ordnung kann man nun die Vielheit der Affektionen und ihrer Rezepte in einige Gruppen bringen. Tatsächlich gelingt es ohne besonderen Zwang vier Gruppen zu bilden, extrem stark zu beeinflussende (wo einsam das Karzinom thront), stark zu beeinflussende (Sarkom und einige andere), mittelstark zu beeinflussende (die Mehrzahl der Indikationen s. die Tabelle) und schwach zu beeinflussende. Will man aber jetzt für jede dieser Krankheitsgruppen das einheitliche technische Rezept aufstellen, so hindert daran die verschiedene Größe der Körperteile und die damit zusammenhängende verschiedene Tiefe der Zielgewebe, welche verschiedene Felderzahlen und verschiedene Feldgrößen verlangt. Dieses Hindernis kann man nun überwinden, wenn an Stelle der verschiedenen Größen und Formen der zu bestrahlenden Körperteile eine beschränkte Zahl von Körpergrößenstufen setzt. Es seien zunächst 5 Größenstufen vorgeschlagen, nämlich annähernd 5 cm dicke, 10, 15, 20, 25 und 30 cm dicke Körperteile. Diesen ordnet man nun für jede Krankheitsgruppe die entsprechende Zahl und Größe der Felder zu, wie diese der Tabellenentwurf zeigt. Das übrige Rezept bleibt zunächst für jede

Krankheitsgruppe das gleiche. Natürlich erfordert noch so manche Krankheit eine Ausnahme vom allgemeinen Gruppenrezept. Diese wird dem Krankheitsnamen beigefügt. So ein leeres Tabellenschema haben wir nach unseren Erfahrungen mit den vier allgemeinen Rezepten und einer Anzahl von Ausnahmen ausgefüllt und werden es nächstens erscheinen lassen. Aber nicht auf die Empfehlung dieser unserer speziellen Dosierungstabelle kommt es mir an. Was ich Ihnen, zum Schlusse kommend, vorschlagen möchte, ist, das leere Tabellenschema, das also durch die Anordnung einiger Krankheitsgruppen und einiger Körpergrößengruppen Ordnung und Einfachheit in die Dosierung bringen will, mit Ihren günstigen Erfahrungen auszufüllen. Sie haben dann diese übersichtlich, vergleichbar und stets bereit, der Allgemeinheit dienstbar gemacht zu werden. Diesen Vorschlag unterbreite ich Ihrer Kritik. Es ist dadurch durchführbar geworden, daß die Röntgentherapie in den letzten Jahren und besonders im allerletzten sehr große Fortschritte gemacht hat.

---

33. Jüngling-Tübingen: **Die rationelle Röntgenstrahlendosis bei Behandlung chirurgischer Erkrankungen.** (Referat.)

Das Referat über die rationelle Dosis in der chirurgischen Röntgentherapie, welches ich die Ehre habe Ihnen heute vorzutragen, will hinsichtlich dessen, was es bringen kann, kein Abschluß sein, sondern ein Anfang, Die Vorbedingung für die klinische Beurteilung der Dosis ist eine einigermaßen sichere technische Dosierung. Die Technik liefert uns heute konstant gehende Apparate und Röhren. Die Gynäkologen haben bahnbrechend vorgearbeitet am Ausbau der Tiefendosierung. Wir selbst glauben für zahlreiche Gegenden des menschlichen Körpers durch Anwendung des Prinzipes der willkürlichen Formgebung die homogene Durchstrahlung derart ausgearbeitet zu haben, daß wir in der Lage sind, ein annäherndes Urteil über die Höhe der verabreichten Dosen abzugeben. Darum wage ich es, Ihnen unsere Auffassung von der rationellen Dosis bei chirurgischen Krankheiten vorzutragen.



Panzerkrebs

Bei der Kürze der Zeit muß ich mich auf die drei großen Krankheitsgruppen des Carcinoms, des Sarkoms und der Tuberkulose beschränken. Auch hier werden sich unter das Grundsätzliche nur wenige Einzelheiten einflechten lassen.

Vor drei Jahren schien man n dem Begriff der Ca.-Dosis den Schlüssel zur Ca.-Therapie gefunden zu haben. Heute müssen wir Chirurgen gestehen, daß uns die Ca.-Dosis, im Sinne einer Heildosis gebraucht, eine volle Enttäuschung gebracht hat. Wir haben deshalb schon vor zwei Jahren der Ca.-Dosis nur noch heuristischen Wert zuerkannt, indem wir sie definierten als diejenige Mindestdosis, von der ab im allgemeinen eine Beeinflussung des Ca. möglich wird. In diesem Sinne halten wir auch heute noch an der Ca.-Mindestdosis fest, die wir etwa in Höhe der HED. annehmen. Die Rücksicht auf die Umgebung gebietet uns bei allen tief gelegenen Ca. — für die oberflächlichen Cancroide gilt das nicht — die obere Grenze des Erlaubten bei 110—125% anzusetzen. Es wird sogar zu prüfen sein, ob nicht für manche Gegenden selbst die Mindestdosis schon zu hoch und wegen der Nebenschädigung nicht anwendbar ist, was allerdings nach unserem Dafürhalten mit einem Verzicht auf die Röntgentherapie des betreffenden Ca. gleichbedeutend sein dürfte.

Lassen Sie mich zur Begründung der Ca.-Mindestdosis in unserem Sinne von beweisbaren, experimentell sicher gestellten Erfahrungen ausgehen. Solche liegen für das Cancroid der Haut seit Perthes[1]) in großer Zahl vor. Perthes stellte die Regel auf: Man decke die gesunde Umgebung ab und verabreiche auf das erkrankte Gebiet eine Dosis, welche bis an die Toleranzgrenze der Haut heranreicht. Blasenbildung kann riskiert werden. Diese Dosis gebe man am besten auf einmal. Mit dieser Dosis hat Perthes von 13 Cancroiden 12 zur völligen Abheilung gebracht. Hundertfältige Erfahrung hat in den letzten 18 Jahren die Beobachtung von Perthes bestätigt. Wir üben bei Cancroiden der Haut eine ähnliche Technik: Abdeckung der Umgebung, Filterung mit 1 mm Al., Abstand 24 cm, Dosis bis 150% der HED.; der Erfolg ist gut. Wir haben keinerlei Veranlassung, zum Fernfeld mit Schwermetallfilterung

[1]) Perthes, Arch. für kl. Chir., Bd. 71 und 74.

überzugehen. Bei etwas tiefer greifenden Cancroiden nehmen wir 3 mm Al., bei noch tiefer gehenden eventuell auch Zink, aber immer bei Normalabstand mit Überdosierung auf den Tumor. Allerdings je höher die Filterung wird, desto geringer muß die Überdosierung sein, bei Zinkfilterung höchstens bis 130%. Wir erhalten bei diesem Vorgehen auch für die tieferen Schichten die Mindestdosis; eine solche Überdosierung schadet der Haut nicht. Man sieht rasche und prompte Epithelialisierung.

Im Wesen solcher Massendosen liegt es, daß sie, wenn irgend möglich, nur einmal, höchstens zweimal gegeben werden. Dies gilt auch für die anderen Ca. bei Anwendung der Mindestdosis. Wenn möglich verabreichen wir die Dosis in einer Sitzung. Damit soll nicht gesagt sein, daß bei länger dauernden Tiefenbestrahlungen die Verabreichung der Dosis in einer zusammenhängenden Sitzung erzwungen werden soll, eine Verzettelung über wenige Tage dürfte bedeutungslos sein. Gelegentlich halten wir, ebenso wie Werner[1]), auch eine Verzettelung über längere Zeiträume bei entsprechender Vermehrung der Gesamtdosis um etwa 20 bis 30% für angezeigt.

Gestatten Sie mir zur Begründung der Ca.-Mindestdosis ein Beispiel: Panzerkrebs der Mamma rings um den Thorax, noch keine Kachexie. Der untere Saum des Panzers wird in verschiedenen Feldern mit verschiedenen Dosen bestrahlt: 10, 20, 35, 100, 120% der HED. Erfolg: Die niederen Dosen völlig wirkungslos, bei 100% Rückbildung, bei 120% annähernder Schwund des Ca.

Es galt nun den Fall therapeutisch zu bestrahlen. Die ganze Brust wurde durch eine mediane senkrechte Scheidewand von 3 mm Blei in zwei Felder geteilt. Auf jedes Feld wurde aus 60 cm Abstand 140% der HED. mit 1 mm Al. gegeben. Der Erfolg war: Schwund des Ca. in den bestrahlten Feldern bis auf einige dicke ulcerierte Tumoren; es bleibt entsprechend der senkrechten Scheidewand eine für das Tastgefühl besser wie für das Auge wahrnehmbare mediane Leiste von 3 bis 4 mm Breite. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß in dieser schmalen Abdeckungszone das Ca. vollständig erhalten ist (Demonstration). Wir wollen uns darüber klar sein, daß die abgedeckte Zwischenzone bei den großen Feldern durch Streuung mindestens von einer Dosis von 60% getroffen worden ist.

Diese Erfahrung steht in vollem Einklang mit unseren Beobachtungen über die erythemerzeugende Wirkung auf die Haut[2]). Hier genügt eine 0,5 bis 1 mm breite Abdeckung, um die Haut vollkommen vor der Erythemwirkung zu schützen.

Welche Schlüsse gestatten diese Beobachtungen? Die Röntgenwirkung am Herd ist rein lokal. Die Wirkung schneidet scharf mit der getoffenen Capillare, mit der getroffenen Ca.-Zelle ab; für jede Wirkung ist eine Mindestdosis maßgebend.

Mit einer entzündungserregenden Wirkung, welche diffus einen größeren Bezirk in sich greift, können wir nicht rechnen.

Weiterhin schließe ich aus Beobachtungen, wie der angeführte Fall, daß das Wesentlichste der Röntgenwirkung beim Ca. eben doch in einer primären Schädigung der Ca.-Zelle liegt, so daß diese von dem umgebenden, weniger geschädigten Gewebe überwunden werden kann. Überzeugende Belege für diese Auffassung hat schon Perthes 1904 durch histologische Untersuchungen beigebracht, ich erinnere an die Vakuolisierung, die Pyknose, die Syncytienbildung usw. Neuerdings weist Fischer[3]) wieder darauf hin, daß ohne diese Annahme die beobachteten Ca.-Heilungen nicht zu verstehen seien.

Die praktische Folgerung lautet: Die als notwendig erkannte Mindestdosis muß im ganzen Gefahrenbereich verabreicht werden, andernfalls ist die Bestrahlung wertlos.

Noch eine Folgerung ist aus dem ersten Teil des angeführten Versuchs und zwölf weiteren zu diesem Zwecke angestellten Versuche möglich: Eine wachstumsanregende Wirkung auf das Ca. durch eine Dosis in Höhe von 20 bis 40% der HED. existiert praktisch nicht. In keinem unserer Versuche haben wir eine Wachstumssteigerung beobachten können. Unsere Erfahrungen decken sich hier durchaus mit denen von Stephan[4]). Eine Verabreichung von niederen Dosen in Höhe der angedeuteten würde also keine Gefahr bergen, in dem Sinne, daß etwa das Ca. wild würde, sonst müßten unsere meisten Ca. in irgendwelchen Ausläufern wild werden, wenn man an die Streustrahlung denkt, die von jedem Strahlenkegel nach der Peripherie ausstrahlt.

In neuerer Zeit hat man die Sache umzukehren versucht; man will mit niederen Dosen das Ca. heilen. Die sogenannte Reizdosis im Sinne eines Anreizes auf die Abwehrvorgänge des Organismus müssen wir von zwei Seiten betrachten:

1. die lokale Reizdosis auf den Mutterboden des Ca.,
2. die allgemeine Reizdosis in Gestalt von Bestrahlung von Drüsen und Gewebe mit innerer Sekretion.

Meine Herren, für die Begründung der Mindestdosis kann ich Ihnen ein großes, experimentell

---

[1]) Werner, Verh. der D. Röntgenges., Bd. 12, S. 39.
[2]) Jüngling, Arch. f. klin. Chir., Bd. 116, H. 4.
[3]) Fischer, Strahlenther., Bd. 13, H. 2, 1922.
[4]) Stephan, Strahlenther., Bd. 12, S. 517.

sicher belegtes Material beibringen, für die ganze Reizdosis beim Ca. nicht viel mehr, als für die Homöopathie.

Werner[1]) sah einmal Hautmetastasen von Ca. mammae auf Dosen von 30 bis 50% verschwinden, bei höheren Dosen nicht: ein Fall! Stephan[2]) spricht von vier Fällen von Hautmetastasen bei Ca. mammae, die mit 30 bis 100% bestrahlt wurden. Auch die nieder bestrahlten verschwanden. Hierher gehören die vereinzelten Fälle aus der Literatur, in denen auch in früheren Zeiten mit ganz unzureichender Technik Dauererfolge erzielt worden sind (zwei seit 1913 lebende Magen-Ca.-Rezidive Werners[3]) usw.). Wir hatten mit diesbezüglichen Versuchen bis jetzt kein Glück. Diese Fälle beweisen nicht viel mehr, als daß es eben Ausnahmen von der Regel gibt; daß derart hochsensible Ca. unter den Hautmetastasen des Mamma-Ca. vorkommen, ist wohl allgemein bekannt. Aus diesen Fällen nun aber eine Verallgemeinerung für die ganze Ca.-Therapie zu ziehen, dürfte keineswegs angängig sein.

Die Erfolge bei prophylaktischer Nachbestrahlung des Mamma-Ca. in der Kieler Chirurgischen Klinik[4]) mit relativ niedern Dosen sagen nicht viel, da der Beweis für das Vorhandensein ausgedehnter Ca.-Keime nicht erbracht ist. Ich erinnere daran, daß in dem Kieler Material in sämtlichen Fällen des dritten Stadiums, in denen nachgewiesenermaßen Ca. in den Supraclaviculardrüsen vorhanden war, der Erfolg der Bestrahlung vollkommen negativ war. Nicht ein solcher Fall konnte geheilt werden.

Werner[5]) führt Ca.-Fälle an, die auf Dosen von 40% mit Dickfilter (3 mm Zn) schwanden. Überhaupt konnte er mit Dickfilter Ca. zur Überhäutung bringen, die gegen andere Bestrahlung refraktär waren. Wir haben das Dickfilter in fünf Fällen angewandt, die auf gewöhnliche Strahlung nicht ansprachen. Der Erfolg blieb negativ. Schwache Nachbestrahlung mit etwa 30% der HED., von der Werner gelegentlich bei Ca., die auf hohe Dosen nicht mehr reagierten, Überhäutung sah, haben wir in zehn Fällen angewandt. In einem Fall haben wir zunehmende Überhäutung beobachtet. Möglicherweise war in diesem Fall das Ca. durch die intensive Vorbestrahlung schon vernichtet. In den anderen neun Fällen war keinerlei günstiger Einfluß zu beobachten.

Sonstige, einer strengen Kritik standhaltende Beweise für die Existenz einer Bindegewebsanreizdosis beim Ca. fehlen[6]).

Fraenkel[7]) redet der Bestrahlung von Drüsen mit innerer Sekretion das Wort, wobei der Begriff der inneren Sekretion sehr weit, praktisch auf das ganze Bindegewebe ausgedehnt wird: ein Forschungsgebiet mit ungeahnten Möglichkeiten, leider fehlt bis heute noch der erste durch „systematische Bestrahlung von Drüsen mit innerer Sekretion“ geheilte Fall von Ca. Wir Chirurgen wollen diesen Fall abwarten.

Wir sind nun gewohnt, in der Mehrzahl der chirurgischen Ca. mit der Röntgenbehandlung einen völligen Mißerfolg hinsichtlich Heilung zu erleben. Worin liegt der Grund?

Der Grund kann einmal darin liegen, daß die Gefahrenzone so ausgedehnt ist, daß wir die Mindestdosis nicht homogen verabreichen können. Dahin rechne ich die Fälle von Ca. mammae mit Supraclaviculardrüsen, bei denen wir mit keiner Technik bisher eine Dauerheilung erzielen konnten. Es geht uns in diesem Fall wie bei dem erstangeführten Beispiel: lokale Abheilungen, schließlicher Ausgang in Carcinose von ungenügend getroffenen Ausläufern aus.

Die zweite Möglichkeit: die Mindestdosis wird verabreicht, das Ca spricht aber auf diese Dosis nicht an. Hierher rechne ich einen großen Teil der Ca. der Nase, der Mundhöhle und des Rachens. Je mehr Erfahrungen wir mit der ziemlich exakten homogenen Durchstrahlung mit Umbau sammeln, desto mehr festigt sich uns der Eindruck, daß das Zungen-Ca, das auf Radium meist recht gut anspricht, mit der sogenannten Ca.-Dosis durch Röntgenstrahlen nicht zu beeinflussen ist. Mit kleineren Dosen erst recht nicht; das wissen wir seit 20 Jahren. Dasselbe gilt für zahlreiche Ca. der Wangenschleimhaut, des Mundbodens und der Tonsillen.

---

[1]) Werner, Verh. der D. Röntgenges., Bd. 12, S. 39.

[2]) Stephan, Strahlenther., Bd. 12, S. 517.

[3]) Werner, Verh. der D. Röntgenges., Bd. 12, S. 39.

[4]) Anschütz, Chir. Kongreß 1921. — Hellmann, 12. Röntgenkongreß 1921.

[5]) Werner, Verh. der D. Röntgenges., Bd. 12, S. 39.

[6]) Stephan (ibidem) teilt sonstige Erfolge bei Bestrahlungen mit niederen Dosen nur sehr summarisch mit: „Wir haben beim Carcinoma solidum mammae, bei Gallenblasen- und Prostatacarcinomen in mehreren Fällen die vorläufige klinische und histologische Heilung mit so geringen Strahlenquanten erreicht, daß an eine lähmende oder gar nekrotisierende Wirkung auf die Carcinomzelle nicht gedacht werden konnte.“

In Anbetracht der ungeheueren Tragweite solcher Erfolge — die für Gallenblasen- und Prostatacarcinom einzig dastehen dürften — wäre eine Mitteilung der Fälle in extenso mit allen Belegen dringend erwünscht.

[7]) M. Fraenkel, Strahlenther., Bd. 12, S. 603. — 12. Röntgenkongreß 1921.



Die dritte Möglichkeit: das Ca. würde an sich vielleicht ansprechen, wir können aber die dazu erforderliche Mindestdosis aus Rücksicht auf die Umgebung, wegen der möglichen Nebenschädigung gar nicht geben. Hierher gehört das Ca. des Larynx. Der Larynx verträgt zunächst scheinbar sehr hohe Röntgendosen. Er reagiert aber anscheinend gar nicht selten nach 6 bis 8 Monaten mit Spätschädigung. Diese sind wohl häufiger als man weiß. Wir haben zwei sichere Fälle bei nur ein- bzw. zweimaliger Bestrahlung mit etwa 100 bis 110% erlebt, was uns veranlaßt, weiterhin bei inoperablen Larynx-Ca. nur noch Versuche mit einer Durchstrahlung mit 80% zu machen, und bei ein- bis zweimaligem Mißerfolg die Behandlung abzubrechen.

In diese dritte Gruppe gehört wohl auch das Magen-Ca. Werner[1] und Finsterer[2]) konnten bei vorgelagerten Fällen recht schöne Erfolge sehen. Wir selbst haben einen derartigen Fall in Behandlung, bei dem das Ca. anspricht. Unsere Erfolge mit der perkutanen Bestrahlung sind ebenso niederdrückend, wie die von Schlaaff[3]) aus der Erlanger Chirurgischen Klinik mitgeteilten. Ob Schädigung der Milz oder Schädigung der Nebennieren (Holfelder)[4]) oder eine sonst noch unbekannte Nebenschädigung die Ursache ist, können wir nicht entscheiden.

Das Rectum-Ca. gehört wohl auch hierher. Es liegt in nächster Nähe des für die Röntgentherapie so günstigen Portio-Ca., und doch welcher Unterschied im Erfolg bei derselben Technik! Auch hier können wir uns nicht mit der Hoffnung auf eine möglicherweise anreizende Wirkung geringer Röntgendosen trösten. Sonst hätte die alte Röntgentherapie hier Triumphe feiern müssen. Wir fürchten, daß die Aussichten der Röntgentherapie des Rectum-Ca., überhaupt wohl des tiefgelegenen Ca., mit der Anwendbarkeit der Ca.-Mindestdosis stehen und fallen.

Für die Sarkome habe ich durch eine Sammelstatistik nachgewiesen[5]), daß bei der alten wie bei der neuen Technik rund 20% refraktär sind. Unsere Erfahrungen in den letzten 1½ Jahren an weiteren 29 Fällen lassen uns vermuten, daß es auch in Zukunft so bleiben wird. Solche Sarkome sind weder mit kleinen noch mit großen Dosen irgendwie zu beeinflussen. Das Gegenstück bilden die Sarkome, die schon auf kleinste Dosen wie Schnee an der Sonne, oft ohne jede Latenz, dahinschmelzen (etwa 30% der Fälle). Dazwischen stehen die Sarkome, die zwar zur Rückbildung, aber nicht ganz zum Schwund zu bringen sind. Diese haben meist eine mittlere Sensibilität, die eventuell nahe an die HED. heranreichen kann.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß wir die Sarkomdosis in ihrer ursprünglichen Definition ablehnen. Und doch — je mehr Sarkome wir bestrahlen, desto mehr müssen wir zugeben, daß die sogenannte Sarkomdosis insofern einen brauchbaren Mittelwert darstellt, als die für die sensiblen Sarkome darin liegende Überdosierung im allgemeinen nichts schadet und als Sarkome, welche auf eine Dosis von 60 bis 80% der HED. nicht ansprechen, dies auch auf höhere Dosen nicht zu tun pflegen. Bei ganz großen Sarkomen, vom Charakter der Lymphosarkome und auch bei anderen, sehr großen Sarkomen im Bereich der Bauchhöhle, empfehlen wir zunächst einen Versuch mit etwa 30—40% der HED. auf den Herd. Diese Dosis kann nach zwei bis drei Wochen wiederholt werden. Eine Verzettelung schadet hier gar nichts; wir haben den Organimus vor allzu starker Überschwemmung mit Zerfallsprodukten zu schützen. Bei anderen Sarkomen raten wir nur Durchstrahlung mit 50 bis 80%. Im Falle des Mißerfolges kann ja noch ein Versuch mit einer Durchstrahlung mit 100% gemacht werden. Es wird aber wohl ebenfalls erfolglos sein.

In der Tuberkulosebehandlung sind wir zu kleinen Dosen zurückgekehrt. Wir beseitigen die tuberkulösen Lymphome ohne Pigmentierung und ohne Hautveränderung. Wir filtern mit 3 mm Al. bzw. mit Schwermetallen und geben auf die Oberfläche bis zu 60% der HED., oft nur 30%, dies in Abständen von vier bis sechs Wochen.

Bei Peritonitis tuberculosa gehen wir bis auf 10% Mindestdosis herab. Wir verabreichen diese Dosen von Großfeldern aus. Um den Kater zu vermeiden, verzetteln wir die Dosis oft über Wochen, ohne daß dadurch die Wirkung beeinträchtigt würde.

Die tuberkulösen Gelenke bestrahlen wir grundsätzlich nur mit Umbau und exakter Dosierung auf den Querschnitt mittels Zwei- bzw. Vierseitenbestrahlung[6]). Wir haben uns vor Jahren gelegentlich verleiten lassen, große Dosen bis zu 100% auf den Querschnitt zu geben, in der Absicht, den tuberkulösen Prozeß zu kupieren. Wir haben dabei böse Spätschädigungen erlebt. Auch neuerdings[7]) werden wieder bei Gelenktuberkulose große Dosen (Fernfeld bis zu 100%) empfohlen Ich möchte vor derartigen Dosen dringendst warnen. Der Schaden kommt meist nicht nach einigen Monaten. Er zeigt

---

[1]) Werner, Strahlenther., Bd. 5, S. 621 (48 Fälle).
[2]) Finsterer, Strahlenther., Bd. 6, S. 205.
[3]) Schlaaff, Bruns' Beitr., Bd. 122, H. 2, S. 336.
[4]) Holfelder, Strahlenther., Bd. 13, H. 2.
[5]) Jüngling, Strahlenther., Bd. 12, S. 178.
[6]) Jüngling, M. m. W., 1920, Nr. 41.
[7]) Stark, Strahlenther., Bd. 12, H. 4, S. 1024, 1921.

sich erst nach 1 bis 1½ Jahren. Ich stelle den Satz auf: Eine Gelenktuberkulose darf — auf den Querschnitt berechnet — niemals mit einer höheren Dosis als 50 bis 60% durchstrahlt werden. Eine höhere Dosis, also 100% auf den Querschnitt, muß nach dem, was wir heute wissen, als Kunstfehler betrachtet werden. Die Dosis von 50% möchte ich als obere Grenze angesehen wissen. Wir geben vielfach nur 40 oder 30%, auch herab bis 20%. Je schwerer die Tuberkulose ist, eine desto kleinere Dosis geben wir. Diese Bestrahlung wiederholen wir nicht wahllos, sondern wir machen Pausen von fünf bis sechs Wochen und bestrahlen im Jahr nicht mehr als sieben-, höchstens achtmal. Bei dieser milden Dosierung glauben wir recht schöne Erfolge gesehen zu haben. Immerhin veranschlagen wir die durchschnittliche Ausheilungsdauer einer echten Gelenktuberkulose auf mindestens zwei Jahre.

Wenn wir die Erfolge der chirurgischen Röntgentherapie, besonders bei malignen Tumoren, ansehen, so möchte uns manches Mal das Gefühl von Hoffnungslosigkeit beschleichen. Die Vorschläge zur Reizbestrahlung entspringen zum großen Teil einem solchen Gefühl. Wir wollen forschen in dieser Richtung, aber wir wollen nicht den durch jahrelange, mühsame, exakte Forschung errungenen Boden preisgeben. Wir wollen nicht durch Mißerfolge entmutigt nun der Spekulation Tür und Tor öffnen, sondern wir wollen nun erst recht unsere Methodik exakt ausbauen, so daß wir mit Sicherheit die gewünschten Dosen verabreichen können. Dann werden wir vielleicht in zehn Jahren ein sicheres Urteil über die optimale Dosis und damit wohl auch über die Grenzen der chirurgischen Röntgentherapie abgeben können.

---

34. Warnekros-Berlin: **Die rationelle Röntgenstrahlendosis in der Gynäkologie.** (Vortrag wird verlesen.) (Referat.)

Die Beantwortung der Frage nach einer rationellen Strahlendosis in der Gynäkologie erfordert eine strenge Scheidung zwischen den sogenannten gutartigen gynäkologischen Erkrankungen, die durch die Röntgenstrahlen beeinflußt und geheilt werden, und den ausgesprochen malignen Neubildungen der weiblichen Genitalorgane.

Die erste Gruppe umfaßt die durch eine gestörte Ovarialfunktion bedingten Anomalien der menstruellen Blutungen, die als Zeichen eines Überreizes unter den als Menorrhagien und Metrorrhagien bekannten Blutungen, und als Zeichen eines Unterreizes als Oligomenorrhoe und Amenorrhoe in Erscheinung treten.

Als auslösendes Moment für alle diese Störungen im zyklischen Menstruationsablauf der geschlechtsreifen Frau muß letzten Endes das Ovarium verantwortlich gemacht werden. Die ausschlaggebende Rolle, die der reifende Follikel und das interstitielle Gewebe des Eierstockes für den normalen Menstruationstyp spielt, ist jetzt klinisch-experimentell und pathologischanatomisch hinlänglich bewiesen. Daß andererseits auch das Ovarium wiederum und seine Funktionen sowohl von der Konstitution des Individuums abhängig ist, und auch durch allgemeine Erkrankungen und lokale Entzündungsprozesse wesentlich beeinflußt werden kann, ist selbstverständlich. Bei der innigen Abhängigkeit aller endokrinen Drüsen untereinander und bei der bekannten Irritation entzündlicher Affektionen auf Drüsen mit innerer Sekretion ist dieser Zusammenhang ohne weiteres erklärlich. Für die spezielle Therapie spielt daher die Erkennung der ursächlichen Noxe eine wesentliche Rolle, sofern man nicht jede Menstruationsstörung schematisch mit Röntgenstrahlen behandeln will. Die klinische Tatsache bleibt aber bestehen, daß stets auf dem Umweg über den Eierstock die Menstruation sowohl in ihrer Hyper- und Hypofunktion geregelt und ausgelöst wird.

Wir haben es also bei allen diesen sogenannten gutartigen gynäkologischen Erkrankungen einer gestörten Menstruation, sofern wir von schweren konstitutionellen allgemeinen Erkrankungen und lokalen Entzündungsprozessen absehen, mit einer ausgesprochenen Organerkrankung bei einem sonst gesunden oder doch relativ wenig alterierten Individuum zu tun. Die Feststellung dieser Tatsache ist wesentlich und erklärt die glänzenden fast lückenlosen Erfolge mit einer uniformen, fast schematischen Behandlung. Wir wissen, daß es kein dankbareres Gebiet für die Röntgenstrahlenbehandlung gibt, als die durch eine gestörte Ovarialfunktion bedingte Menorrhagie und Metrorrhagie, gleichgültig, ob sie erst durch die Vorgänge im Klimakterium ausgelöst oder durch lokale myomatöse Neubildungen am Uterus kompliziert ist. Die röntgenologische Aufgabe ist es, in allen diesen Fällen durch die Bestrahlung einen vom Eierstock ausgehenden Reiz auszuschalten, d. h. das Follikelepithel zu zerstören und damit die Ovulationsfunktion aufzuheben. Die rationelle Dosis hierfür ist die sogenannte Ovarial- oder Kastrationsdosis, die ca. 35% der HED. beträgt, wobei es gleichgültig ist, ob man unter HED. die von Wintz festgesetzte Größe, die Follikeldosis von Meyer oder schließlich die von uns als Hautmaximaldosis bezeichnete Veränderung der Epidermis versteht. Je nach der einen oder anderen Größenannahme wird die Ovarialdosis etwas mehr oder weniger als 35% der betreffenden Intensität betragen. Gleichgültig ist es auch, ob man diese Dosis fraktioniert oder auf einmal verabfolgt — der Erfolg ist in jedem Fall garantiert, wenn das Ovarium die oben skizzierte Dosis erhalten hat.



Wesentlich schwieriger wird schon die Beantwortung der Frage nach einer rationellen Dosis bei der zweiten Gruppe gutartiger, gynäkologischer Erkrankungen, die infolge eines mangelnden oder ungenügenden Ovarialreizes durch eine genitale Hypofunktion, die wir klinisch als Oligomenorrhoe und Amenorrhoe bezeichnen, charakterisiert sind. Auszuschalten sind natürlich Missbildungen und vollkommene Aplasien; dagegen gehört in diese Gruppe der Infantilismus, speziell der unentwickelte, auf kindlicher Entwicklungsstufe stehengebliebene Uterus.

Während wir bei den verstärkten und unregelmäßigen Blutungen durch die Bestrahlung eine Zerstörung bestimmter ovarieller Zellkomplexe herbeizuführen suchen, besteht bei dieser Erkrankung die röntgenologische Aufgabe darin, durch eine zweckentsprechende Röntgendosis eine ungenügende Ovarialfunktion, und zwar die Ovulation, zu verstärkter Tätigkeit anzureizen. Wir kommen damit zu der strittigen Frage der Reizdosis. Ich glaube, daß man die Tatsache einer durch Röntgenbestrahlung hervorgerufenen Reizwirkung, sowohl auf normales als auch auf krankes Gewebe nicht mehr bestreiten kann. Die klinische Erfahrung spricht entschieden dafür; wir alle kennen die traurigen Fälle von Röntgencarcinom an den Händen der Röntgenologen, wo durch chronische Reize gesunde Epidermis zur Wucherung und zum Umschlag in maligne Proliferation angereizt werden kann; und ebenso wissen wir, daß auch eine bereits bestehende maligne Neubildung durch eine ungenügende Bestrahlung zum verstärkten Wachstum angeregt werden kann.

Die Tatsache und die Möglichkeit durch die Röntgenstrahlen eine Reizwirkung auf Organfunktionen und auf Gewebe in Form einer vermehrten Wachstumtendenz auslösen zu können, muß zugegeben werden. Wie es aber überall schwieriger ist aufzubauen als zu zerstören, so ist es in der Bestrahlungstherapie ein vorläufig noch nicht gelöstes Problem, in bestimmten Fällen eine bestimmte Wachstumsenergie innerhalb bestimmter Grenzen durch eine bestimmte Röntgendosis hervorzurufen.

Es muß durch weitere klinische Versuche ebenso wie die Vernichtungsdosis auch eine Reizdosis für jedes Organ systematisch ermittelt werden. Vorläufig wissen wir, daß die Summation kleiner, homöopathischer Dosen im Gegensatz zu der zerstörenden Wirkung größerer Intensitäten eine stimulierende Wirkung auf Zellen und Zellkomplexe, besonders bei endokrinen Drüsen, auslösen kann. Von dieser Erfahrung ausgehend, hat man daher auch versucht, in bestimmten Fällen organischer Hypofunktion durch eine derartige Reizbestrahlung die mangelhafte Tätigkeit des betreffenden Organs anzureizen.

Hierher gehört für die gynäkologische Praxis die Röntgenbestrahlung bei ovarieller Insufficiens mit ihren Folgeerscheinungen am weiblichen Genitalsystem, der Amenorrhoe. Die bisherigen Versuche sind noch gering und auch nicht eindeutig genug, um schon ein festes und sicheres Bestrahlungsschema aufstellen zu können; jedoch sprechen die mitgeteilten Erfahrungen entschieden dafür, durch entsprechend niedrige Dosen eine pathologische Amenorrhoe beseitigen zu können. Nach den Mitteilungen von Groedel und anderen gelingt es durch eine Ovarialreizdosis, die ca. $^3/_4$ der Kastrationsdos beträgt, bei vorzeitig amenorrhoischen Frauen die Menstruation wieder hervorzurufen. Diese Angaben von Groedel können auch wir bestätigen. Sofern nicht schwere organische Entwicklungsstörungen vorliegen, gelingt es tatsächlich durch die genannte Ovarialreizdosis bei Frauen, die infolge angeborener oder erworbener Hypofunktion oligomenorrhoisch oder frühzeitig amenorrhoisch sind, eine geregelte Menstruation herbeizuführen.

Im Gegensatz zu diesen sogenannten gutartigen gynäkologischen Erkrankungen, die durch die Röntgenbestrahlung günstig beeinflußt werden, steht die Gruppe der malignen Neubildungen, das Carcinom und das Sarkom. Es entsprach der ärztlichen Denkweise und dem allgemein üblichen therapeutischen Vorgehen, auch hier für das Medikament, das man in den Röntgenstrahlen zu besitzen hoffte, die wirksame Dosis in einer bestimmten Größe festzusetzen. Die Versuche, entsprechend der Kastrationsdosis, auch eine Carcinom- bzw. Sarkomdosis als umschriebene Größe in die Röntgentherapie einzuführen, müssen unserer Meinung nach aber als gescheitert angesehen werden. Die Unmöglichkeit einer derartigen schematischen Dosenbestimmung liegt in dem fundamentalen ätiologischen Unterschied zwischen benignen und malignen Erkrankungen. Während wir es bei der ersten Gruppe mit Störungen zu tun haben, die durch ein erkranktes Organ in einem relativ gesunden Organismus bedingt sind, handelt es sich bei der malignen Neubildung um erkrankte Organe in einem allgemein erkrankten Organismus.

Die röntgenologische Aufgabe erstreckt sich daher das eine Mal ausschließlich auf die lokale Beeinflussung einer typischen Strukturveränderung eines bestimmten Organs, während wir es bei der zweiten Gruppe mit einer atypischen, anatomisch-pathologisch wechselnden strukturellen Organveränderung in einem allgemein erkrankten Organismus zu tun haben, wobei die Konstitution des Erkrankten für die Ätiologie und den weiteren Verlauf der Neubildung von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Entstehung des Carcinoms und Sarkoms hat zweifellos eine konstitutionelle Disposition zur Voraussetzung und der Prozeß wird in seinem weiteren Verlauf von dem Zustand des Erkrankten beeinflußt; der Heilungsversuch einer malignen Neubildung durch lokale Maßnahmen hat daher nur dann Aussicht auf dauernden Erfolg, wenn die konstitutionelle Schädigung des Tumorträgers noch nicht zu weit fortgeschritten ist, sondern die natürliche Widerstandskraft des Organismus noch unterstützend in den Heilungsprozeß mit eingreifen kann.



In dieser Abhängigkeit unserer therapeutischen Bestrebungen von der in jedem einzelnen Falle unbekannten Restitutionsfähigkeit des erkrankten Organismus liegt die Unmöglichkeit einer schematischen Dosierung. Die Größe der zur Erzielung des Endresultates, d. h. der Heilung, erforderlichen Röntgendosis ist unmöglich fixierbar, solange wir bei jeder Bestrahlung die persönliche Reparationsfähigkeit des Patienten als eine unbekannte Größe in die Gleichung einsetzen müssen. Ist die natürliche, dem Individuum innewohnende Heilkraft noch relativ groß, so wird man theoretisch mit einer entsprechend kleineren, ergänzenden Strahlendosis den Heileffekt erzielen können; umgekehrt müßte theoretisch die Strahlendosis entsprechend erhöht werden, wenn die natürliche Reaktion auf ein Minimum herabgesunken ist. Diese theoretischen Überlegungen werden bis zu einem gewissen Grade durch die praktischen Erfahrungen bestätigt. Im allgemeinen wird die Schädigung des Organismus und die Größe seiner Widerstandskraft von der Ausbreitung der malignen Neubildung abhängig sein, und es ist daher der Erfolg, den man bei beginnenden bösartigen Geschwulsten durch die Bestrahlung erzielen kann, aus der noch wirksamen Unterstützung des noch reaktionsfähigen Organismus erklärt. Hat dagegen die Neubildung durch ihre Ausbreitung den Organismus bereits in seiner Widerstandskraft schwer geschädigt oder bereits zur allgemeinen Cachexie geführt, so kann auch durch eine wesentlich erhöhte Strahlendosis der Fortschritt der Erkrankung in der großen Mehrzahl der Fälle nicht mehr aufgehalten werden. Dies beweist uns, daß zwar eine Relation zwischen den beiden Heilfaktoren besteht, daß aber die natürliche Reparationskraft des Körpers der ausschlaggebende Faktor ist, und daß das Fehlen dieses Faktors durch eine willkürliche Erhöhung der Strahlenintensität nicht mehr ausgeglichen werden kann.

Da ferner die Reparationsfähigkeit des Organismus nicht nur von der Ausbreitung der malignen Neubildung, sondern auch von anderen uns noch unbekannten Faktoren abhängig ist, und da schließlich auch die Reaktion der malignen Neubildung auf die Bestrahlung von der strukturellen Zusammensetzung der Geschwulst in weitgehendem Maße beeinflußt wird, so erklärt sich hieraus vollkommen die Unsicherheit und die Unmöglichkeit der Fixierung einer rationellen, allgemein gültigen Dosis für den carcinomatös und sarkomatös erkrankten Organismus.

Bei jeder Bestrahlung einer malignen Neubildung stehen wir jedesmal wieder vor einem neuen Problem. Die unterstützende Wirkung des Organismus und die Strahlenempfindlichkeit der betreffenden Neubildung können oft nur annähernd und häufig genug überhaupt nicht von vornherein eingeschätzt werden. Diese beiden Faktoren müssen vielmehr als inkompensurable Größen in die Bestrahlungsgleichung eingesetzt werden. Es gibt daher keine schematische rein physikalische Bestrahlungsdosierung, und vor allem darf nicht von einer gleichmäßig durchgeführten Bestrahlung ein gleichmäßiger Erfolg beim Carcinom und Sarkom erwartet werden.

Die Röntgenbestrahlung maligner Neubildungen hatte, soweit die Dosierung in Frage kommt, zwei wesentliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Es mußte zunächst auf Grund zahlreicher klinischer Erfahrungen festgestellt werden, ob und mit welcher Dosis in einer großen Reihe von Fällen eine sichere Zerstörung pathologischer Zellwucherungen erzielt werden konnte. Die zweite klinische Aufgabe war die Feststellung, ob die hierbei gefundene Größe ohne Gefahr für die gesunden Organe an alle Stellen des Körpers herangebracht werden durfte. Die so empirisch in einer großen Reihe von Fällen gefundene carcinom-zerstörende Dosis mußte also unterhalb der Toleranzgrenze für das gesunde Gewebe liegen.

Bei diesen experimentell klinischen Versuchen hatte sich nun herausgestellt, daß man tatsächlich in vielen Fällen mit einer bestimmten Strahlenintensität eine zerstörende Wirkung auf die Zellen maligner Neubildungen ohne dauernde Schädigung des gesunden Gewebes erzielen konnte; und die hierbei gefundene Dosis wurde als Carcinom- bzw. Sarkomdosis bezeichnet. Diese Bezeichnung hat aber nun noch eine ganz bedingte Berechtigung; sie stellt die praktisch anwendbare Röntgendosis bei der Carcinom- und Sarkombestrahlung dar, besagt aber nicht, daß mit ihrer Applikation die Zerstörung einer jeden carcinomatösen oder sarkomatösen Neubildung erzielt werden kann. Nur mit dieser wesentlichen Einschränkung, daß die sogenannte Carcinom- bzw. Sarkomdosis eine praktisch anwendbare, klinisch erlaubte, aber durchaus nicht in allen Fällen einen Erfolg garantierende Strahlenmenge darstellt, darf die Bezeichnung beibehalten werden.

Diese Carcinom- bzw. Sarkomdosis beträgt nach übereinstimmenden Erfahrungen ca. 100—110% der HED. bzw. 90% der Hautmaximaldosis. Mit der technisch sicheren Applikation dieser Dosis kann beim Carcinom oder Sarkom ein Erfolg erzielt werden, ohne daß eine ungewollte Schädigung im gesunden Gewebe eintritt. Eine Garantie für den Erfolg kann aber, wie nochmals betont werden muß, in keinem einzigen Fall übernommen werden. Die Aussicht auf Erfolg ist am größten, wenn es sich klinisch um beginnende Neubildungen bei einem noch nicht kachektischen Individuum handelt. Daher die relativ günstigen Bestrahlungserfolge im Anfangsstadium aller malignen Neubildungen und bei der prophylaktischen Nachbestrahlung, wo wir es in der Mehrzahl der Fälle mit noch relativ kräftigen Patienten und mit relativ geringen, bei der Operation eventuell zurückgelassenen Carcinomteilen zu tun haben. Die Prognose ist von vornherein wesentlich ungünstiger, wenn die Neubildung eine bestimmte Größe überschritten hat, auch wenn es technisch sicher gelingt, die sog. Carcinom- bzw. Sarkom-

dosis an den Erkrankungsherd in seiner ganzen Ausdehnung heranzubringen. Hier versagt der Bestrahlungseffekt in der überwiegenden Mehrzahl, weil eben die genügende, für den Enderfolg unentbehrliche Unterstützung durch die natürlichen Abwehrkräfte fehlt. Und ein Bestrahlungserfolg ist von vornherein aussichtslos, wenn bereits eine ausgesprochene Kachexie besteht, weil hier jegliche Unterstützung von seiten des erkrankten Organismus ausfällt. Nur so erklärt sich das vollkommen refraktäre Verhalten maligner Neubildungen gegenüber jeglicher Strahlenintensität bei derartig dekrepiden Patienten.

Neben diesen klinischen Verhältnissen spielt die pathologisch-anatomische Struktur der Neubildung, wie bereits erwähnt, eine wesentliche Rolle für die voraussichtliche Beurteilung des Bestrahlungseffektes.

Von den gynäkologischen Carcinomformen reagieren die sogenannten weichen, drüsigen Carcinome (Collum, Corpus und Ovarialcarcinome) besser auf die Bestrahlung, als die harten, drüsenarmen Cancroide (Carcinom der Vagina und der Vulva); und von den sarkomatösen Formen reagieren die bindegewebsreichen günstiger als die bindegewebsarmen polymorphzelligen Sarkome.

Bei der Röntgenbestrahlung maligner Neubildungen ist daher die Dosis die rationelle, von der wir auf Grund experimenteller Untersuchungen einen eventuellen Effekt auf die Neubildung erwarten dürfen, ohne daß durch sie gesundes, lebenswichtiges Gewebe dauernd oder für längere Zeit zerstört oder in seiner Funktion ausgeschaltet wird. Die Dosis beträgt, wie bereits erwähnt, 90 bzw. 110% der HMD bzw. HED. Diese Intensität kann ohne Schaden allen Organen zugemutet werden, die bei der gynäkologischen Bestrahlung in Betracht kommen; ebenso kann diese Dosis ca. 10—12 Wochen nach Beendigung der ersten Bestrahlungsserie nochmals gegeben werden.

Einen Unterschied in der Größe der Dosis, je nachdem, ob es sich um carcinomatöse oder sarkomatöse Neubildungen handelt, machen wir nicht mehr. Zweifellos ist der Unterschied in der Strahlenempfindlichkeit beim Sarkom im allgemeinen größer als beim Carcinom, so daß man bisweilen beim Sarkom mit einer geringeren Dosis auskommen kann als beim Carcinom. Diese Fälle sind aber doch verschwindend gering. Und wenn über frappante Bestrahlungserfolge bei sogenannten sarkomatösen Neubildungen mit relativ kleinen Dosen berichtet wird, so handelt es sich häufig entweder nicht um reine Sarkome, oder die Diagnose konnte, da bei tiefliegenden Tumoren aus technischen Gründen eine Probeexzision nicht möglich war, mikroskopisch nicht erhärtet werden. Andererseits haben wir bei den mikroskopisch nachgewiesenen Sarkomen häufig eine äußerst geringe Strahlenempfindlichkeit festgestellt. Es wird daher jetzt bei uns in allen Fällen, bei denen eine maligne Neubildung carcinomatöser oder sarkomatöser Natur besteht, von vornherein die erwähnte Dosis in möglichst kurzer Zeit appliziert, und bei weiterer klinischer Beobachtung eventuell nach 10—12 Wochen nochmals gegeben. Eine weitere Bestrahlung ist zwecklos und wegen der Gefahr einer dauernden Nebenschädigung anderer Organe, vornehmlich der Haut und des Darmes, nicht ratsam.

Die Aufstellung einer rationellen Röntgenstrahlendosis bei malignen Geschwülsten kann daher, wie nochmals betont werden soll, nur den Sinn haben, daß es eine Mindestdosis ist, d. h. eine Dosis, die mindestens gegeben werden muß, wenn man die Möglichkeit der Rückbildung eines Carcinoms oder Sarkoms durch die Bestrahlung herbeiführen will. Eine rationelle Dosis in dem Sinne aber, daß sie die Rückbildung des Carcinoms oder Sarkoms mit Bestimmtheit hervorruft, gibt es leider nicht. Rein röntgenologisch, d. h. technisch und physikalisch, werden wir daher bei der Strahlenbehandlung bösartiger Geschwulste keine wesentlichen Fortschritte mehr erzielen können; das Hauptaugenmerk muß meiner Meinung nach jetzt auf die beiden anderen Momente, auf die unterstützende Kraft des Gesamtorganismus und auf die Sensibilisierung der Zellen, gerichtet werden.

Die Carcinomzelle bzw. ihre Struktur, wie wir sie bei der Behandlungsübernahme vorfinden, müssen wir allerdings als eine gegebene Größe hinnehmen, die wir direkt nicht mehr beeinflussen oder in eine andere angreifbarere Form überführen können. Dagegen können und müssen wir durch eine Erhöhung der Widerstandskraft des Organismus die Chancen der Bestrahlung, zu erhöhen suchen. Der kachektische, von Carcinommetastasen durchsetzte Körper ist für Messer und Strahlen gleichmäßig verloren, sein Leiden inkurabel. — In allen anderen Fällen müssen wir aber bestrebt sein, die natürlichen Heilungsbestrebungen des Organismus zu unterstützen und seine natürlichen Abwehrkräfte zu mobilisieren.

Hier spielen die sogenannten protoplasma-aktivierenden Reize, die in ihrer mannigfachen therapeutischen Anwendung wohl alle auf einen Wachstumsanreiz des Bindegewebes hinzielen, meiner Meinung nach eine vielversprechende Rolle.

Geheimnisvoll und unklar aber wie das Wort — protoplasma-aktivierender Reiz —, ebenso unklar und lückenhaft ist auch noch unser Wissen, wie letzten Endes der carcinomerkrankte Organismus von sich heraus die Neubildung in ihrem schrankenlosen Wachstum zu beeinflussen sucht. Daß die Konstitution des Individuums, ganz allgemein gefaßt, eine wichtige Rolle in der Prophylaxe und in der Beeinflussung bösartiger Neubildung spielt, beweisen einzelne Beobachtungen und die Statistiken über die Häufigkeit der Erkrankung in verschiedenen sozialen Schichten.

Solange wir aber noch nichts Bestimmtes wissen, geht Probieren über Studieren. Auf die zahllosen derartigen Versuche einer unterstützenden Begleitbehandlung brauche ich nur hinzuweisen. Wir sehen in der Bluttransfusion ein Mittel, das in vielen Fällen das Allgemeinbefinden hebt und, wie wir auch festgestellt zu haben glauben, den Heilungsprozeß wesentlich beschleunigt. Ob wir mit einer derartig kombinierten Strahlenbehandlung bis zum idealen Ende gelangen werden, muß der Zukunft vorbehalten bleiben.

---

35. Manfred Fraenkel-Charlottenburg: **Röntgen-Reiz- und leistungssteigernde Strahlenwirkung.**

Über Reizwirkung der Röntgenstrahlen ist heute viel die Rede; viele Autoren haben sich mit diesem Problem befaßt. Nicht nur in der Carcinombestrahlung, sondern auch bei der Tuberkulosebehandlung, beim Diabetes, bei Urämie, Hämophilie, Psoriasis, beim Asthma und bei der Gicht, bei schweren Knochenbrüchen und einer Reihe von anderen Erkrankungen, wie die Knochenwachstumsstörungen der Kinder, Epilepsie und anderen mehr bedient man sich der Reizung durch Strahlen. Ohne darauf näher einzugehen, ob a priori bei allen diesen Erkrankungen die Strahlenreizwirkung einen Erfolg verzeichnen kann und die Voraussetzung für eine dahingehende Wirkung überhaupt geboten ist, sehen wir doch, daß man sich außerordentlich viel von dieser Reizwirkung verspricht. Die Zeit ist vorüber, in der man strahlenempfindliche Gewebe allein durch Bestrahlung zu beeinflussen suchte, ohne Berücksichtigung der konstitutionellen Momente. Die Beeinflussung der endokrinen Organe, wie ich sie erstmalig bei der Lungentuberkulosebehandlung durch Reizbestrahlung der Milz einführte, ist heute das anzuerstrebende Ziel, in dessen Erreichung man neben der gewiß nicht gering zu veranschlagenden örtlichen Einwirkung die große Aufgabe der Strahlentherapie überhaupt zu erblicken hat. Hier begegnet sich die Strahlenanwendung mit der so aktuell gewordenen Zufuhr von parenteralen Eiweißen. Hier wie dort handelt es sich darum, Reize zu erzeugen, die nicht wie in der Immunotherapie mit einem bestimmten Immunkörper ausgeübt werden sollen, sondern die sich gegen einen unbekannten Krankheitsstoff wenden und diesen unschädlich machen sollen. Beiden gemeinsam ist die Einwirkung auf den Zellkern, ihn wollen wir erschüttern und zur Mobilisierung seiner sämtlichen Reservekräfte veranlassen.

Die kurze Zeit verbietet es natürlich, das Thema ausführlich zu behandeln; ich will versuchen, an einzelnen Beispielen einen kurzen Überblick zu geben über die bisherigen wichtigsten Leistungen der zellfunktionserhöhenden Strahlen. Zuerst die Definition dieser von mir eingeführten Reizstrahlen: Ich gebe zu, daß der Ausdruck, den ich damals wählte, vielleicht nicht ganz glücklich getroffen worden ist, aber ich glaube, daß nach den häufigen Beschreibungen, die ich seit 1913 darüber gegeben habe, ein Zweifel darüber nicht mehr bestehen kann, daß diese Reizstrahlen nicht begrifflich zusammenfallen mit kleinen Strahlenmengen. Die Reizstrahlungen in meinem Sinne umfassen weite Grenzen der Strahlenmengen, und ich verweise auf meine ausführliche Arbeit in der „Strahlentherapie“, 1921, Heft 3/4, in der ich die Spannweite der Reizdosen für die einzelnen endokrinen Drüsen angegeben habe. Es wird weiter bei der Anwendung der Reizstrahlen, oder — wie Katani-Zürich besser vorschlägt — der biopositiven Strahlen, oft außer acht gelassen, daß die Dosenmenge, die zum Erfolg, d. h. zur Funktionssteigerung nötig ist, von dem Zustande abhängt, in dem das zu steigernde Organ sich befindet. Ich habe versucht, das gesetzmäßig auszudrücken, indem ich gesagt habe, selbst Organe und Gewebsteile, die nicht radiosensibel sind, werden radiosensibel, wenn sie in einen vom physiologisch normalengeänderten Zustand versetzt sind. Meine Herren, diese Erkenntnis, wie sie einem am meisten am Beispiel des Knochens einleuchtet, ist wichtig. Noch niemand hat am Becken oder an irgendeinem anderen Knochen, der gelegentlich anderer Bestrahlung mitbestrahlt worden ist, irgendeine Knochenwucherung oder Schwellung beobachten können. Das Knochenperiost ist als nicht radiosensibel zu bezeichnen. Im Augenblick, wo durch irgendeine Fraktur ein physiologisch geänderter Zustand des Periost eingetreten ist, wird es hoch-radiosensibel. Das gilt, cum grano salis, auch für alle anderen Organe, und ich betone ausdrücklich, nicht nur für Organe, die in Hyperfunktion, sondern auch für solche, die in Hypofunktion sich befinden. Bei dem Bericht für das Zentralkomitee für Tuberkulose, 1912, und dann auf dem physiotherapeutischen Kongreß 1913 habe ich bei der Lungentuberkulosebestrahlung darauf hingewiesen, daß neben der Milzreizbestrahlung die Anwendung der massiven Dosen bei der Bestrahlung der Lungenherde absolut fehlerhaft ist und nur zu Schädigungen führen kann. Es gibt demnach keine Tuberkulosedosis, ebensowenig wie es eine Carcinomdosis gibt. Erst in den letzten Jahren hat man sich dieser meiner Ansicht angeschlossen; ich nenne nur Backmeister, Küpferle, die von ihren hohen Dosen wieder abgingen, Stephan und in neuester Zeit Hilpert aus der Universitätsklinik Erlangen, der mir darin recht gibt, daß neben dem Individualisieren die Wirksamkeit der Bestrahlung nur in einem Anreiz des umliegenden Bindegewebes, nicht aber in der Idee der Zerstörung des Herdes liegt. Auch er bedient sich der Milzreizbestrahlung Ich möchte besonders bei der Bestrahlungseinwirkung auf die Milz kurz verweilen, eine Idee, für die ich erstmals auf dem Röntgenkongreß 1913 eingetreten bin und deren Wirkungsweise ich ausführlich in den „Fortschritten“ 1914—1918 beschrieb, wo ich besonders von dem reticulo-

endothelialen Gewebe mit seiner eminenten immunisatorischen Kraft sprach, eine Idee, deren Erfolg ich in einer Reihe von Fällen durch Herbeiführen einer mäßigen Lymphocytose im Blutbilde nachweisen konnte (wie sie jetzt von Hilpert aus der Erlanger Universitätsklinik [M. M. Nr. 10, 22] bestätigt wurde), eine Idee, die dann Stephan in seinen aufsehenerregenden Arbeiten über Blutgerinnung weiter gefördert hat. Hierzu muß ich noch eines hervorheben: Nicht von Bacmeister und Küpferle, wie öfters in der Literatur zu lesen ist, sondern von mir ist die Einführung der Röntgenstrahlen in die Phthisiotherapie erfolgt, und wieder nicht von diesen, sondern von mir ist erstmalig jede Anwendung von höchsten Dosen verworfen worden, gerade das individualisierende Moment als wichtig betont und der Heilungsweg als Form der Nachahmung der natürlichen Heilungsmöglichkeit in dem Anreiz des Bindegewebes gegeben und erwiesen worden. Es kann darüber kein Zweifel existieren, denn meine Arbeiten beginnen im Jahre 1911 und lassen sich leicht weiter in der Literatur verfolgen. — Aus der Fülle weiterer Anwendung der Reizstrahlen nenne ich aus der Literatur die leistungssteigernde Wirkung auf Haut, Haare, Pigment und Drüsen, die Thymusreizbestrahlung bei Psoriasis, weiter die Beschleunigung der Heilung von Wunden und Fisteln, von Beingeschwüren, der Alveolarpyorrhoe Ich erinnere Sie an die Erfolge schnellerer Heilung von Knochenbrüchen, die ich an einem ausgedehnten Kriegsmaterial von Knochenzertrümmerung erstmalig beschrieb und die von Kohler aus der Lexerschen Klinik ihre Bestätigung gefunden haben. Kohler hat gerade bis auf die Hälfte der Durchschnittszeit beschleunigte Heilung bei Schenkelhalsbrüchen alter Leute beschrieben, die den Erfolg zur Evidenz bewiesen. Wilms hat, um ein anderes Gebiet zu streifen, in Fällen von Ulcus ventriculi-Verdacht, die ihm zwecks Operation überwiesen wurden, von Röntgenreizbestrahlungen sehr günstige Erfolge gesehen, und Kodon, Prügel, Wachter, Menzer und andere haben bei nachgewiesenen Ulcera Heilungen beobachten können. In Kürze erscheint eine kurze Arbeit über erfolgreiche Reizbestrahlung bei Hyperemesis gravidarum. Stephan hat Pankreas-Reizbestrahlung bei Diabetes angewandt. Er hat urämische Zustände durch Nierenreizbestrahlung so erfolgreich bekämpfen können, daß er vor der Vornahme einer Dekapsulation in diesen Fällen stets zum Versuche der Röntgenreizbestrahlung dringend rät. Gerade an diesen letzten beiden Fällen zeigt sich das Gesetzmäßige meiner Ihnen anfangs vorgetragenen Behauptung, daß nicht radiosensible Organe, wie es das Pankreas und die Niere nach Tierversuchen sind, im physiologisch geänderten Zustande radiosensibel werden. Auf dem vorjährigen Röntgenkongreß wies ich Ihnen ferner Erfolge bei der Chlorose, der perniziösen Anämie und der Polycythämie auf. Ich fasse diese drei Blutkrankheiten, die sich durch das Blutbild absolut unterscheiden, absichtlich in einer Gruppe zusammen, weil ich der Ansicht bin, daß wir es hier bei allen dreien nur mit verschiedenen Abarten von endokrinen Drüsenstörungen zu tun haben, und weise auf die Arbeiten von Engelking aus der Axenfeldschen Augenklinik in Freiburg hin, der über Polycythämie als vererbbare Störung der inneren Sekretion berichtet. An die Blutgerinnung der Milzreizbestrahlung, über die jetzt ja so viel zu lesen ist, brauche ich nur zu erinnern. Die schwankenden Erfolge dabei sind nach meiner Auffassung gerade dadurch sehr leicht zu erklären, daß die vermehrte und beschleunigte Thrombokinase bei einer normalen Milz eben schwerer zu erreichen ist, als bei einer vom physiologisch normalen Zustande abweichenden Milz, wie es bei Hämophilie der Fall ist. Die Bekämpfung der Kriegsamenorrhoe mit ihren klimaxartigen Beschwerden, um ein anderes Gebiet zu streifen, durch Ovarialreizbestrahlungen lehnt sich an die Steinachsche Verjüngungsidee eng an, und hier hat Grödel vor kurzer Zeit bei Frauen mit natürlicher oder durch Bestrahlung künstlicher Klimax durch Röntgenreizbestrahlung in 15 Fällen subjektiv und auch objektiv durch Herabsetzung der vorhandenen Hypertonie Erfolge erzielt. Des weiteren konnte Grödel in einem Falle „Beseitigung der Struma und Herzinsuffizienz durch Röntgenbestrahlung der Ovarien" nachweisen und hat so meine schon 1910 in der „Gynäkolog. Rundschau" beschriebene Beobachtung bei Struma und Myom bestätigt. Die Idee, bei der Struma parenchymatosa hohe Dosen anzuwenden nach dem Prinzip: Viel hilft viel —, konnte nicht zu einem Resultat führen und erklärt so die vielen beobachteten Mißerfolge. Hier kann nur dem Arndtschen biologischen Grundgesetz zufolge das Optimum der Bestrahlung in häufigen kleinen Dosen liegen, ebenso wie beim Basedow, der bekanntlich mit Hypofunktion der Ovarien einhergeht, Ovarreizbestrahlungen mir gute Erfolge ergaben, genau so, wie ich bei Struma mit starken Menorrhagien diese durch Strumareizbestrahlung herabsetzen konnte.

Ein weiteres Angriffsfeld für die Reizbestrahlung ist die Hypophyse. Hier hat Stettner, Kinderklinik Erlangen, bei im Wachstum zurückgebliebenen Kindern durch Hypophysenreizbestrahlung die Längenwachstumstendenz gesteigert, einen Anreiz zur Bildung von Knochenkernen ausgeübt und einen Wachstumsrückstand von Jahren in wenigen Wochen ausgeglichen. Den gleichen Erfolg sehen wir aus den Winklerschen Angaben bei der Rachitis.

Kurz sei noch auf die günstige Beeinflussung der genuinen Epilepsie hingewiesen, die Strauß als Unterfunktion endokriner Drüsen auffaßt und über deren günstiges Ergebnis er auf dem vorjährigen Röntgenkongreß bereits berichtete. Genau das gleiche zeigten für die Sklerodermie als Störung endokriner Drüsen die Hammerschen Beobachtungen mit Reizstrahlen. Unter den akuten Krankheiten beginnt man Pneumonien, Typhus abdominalis und des Erysipel durch Röntgenreizstrahlung günstig zu beeinflussen.

Ein Wort noch über das Carcinom. Hier begegnen uns fünf Fehler, von denen wir uns endlich lossagen müssen. Bei der Carcinombestrahlung müssen wir, wie es auch die Wiener Schule immer wieder betont, von einem Schematismus einer Carcinomdosis uns befreien. Wir müssen uns weiter frei machen von der Ansicht, daß das, was aus vielen besonders günstigen Konstellationen, auf die ich in der „Strahlentherapie“ hinwies, für das gynäkologische Carcinom gilt, für alle Carcinome maßgebend ist. Wir müssen endlich aufhören, das Carcinom als eine lokale Erkrankung anzusehen, sondern müssen sie als eine konstitutionelle betrachten; und wir dürfen schließlich nicht vergessen, daß der einzelne Carcinomknoten selbst aus einer Reihe von im Alter verschiedenen Zellen besteht, die sich gegen die Strahleneinwirkung ganz different zueinander verhalten. Hierbei habe ich schon des häufigen darauf hingewiesen, daß das Berg.-Tribon.-Gesetz, das uns zu der bisher bestehenden Ansicht verführte: je jünger eine Zelle, desto radiosensibler ist sie, in dieser allgemeinen Fassung nicht mehr zu Recht besteht. Dem widersprechen meine Tierversuche. Die Eierstöcke junger Tiere, wie ich auf dem letzten Röntgenkongreß zeigte, geben ganz andere mikroskopische Bilder in Form cystischer ausgedehnter Degeneration mit daneben stehenden vollkommen normalen ungeschädigten Follikeln, die eine weitere Gravidität ermöglichen, als die Eierstöcke erwachsener Tiere mit ihrer weitgehenden Zerstörung aller Follikeln und bindegeweblicher Entartung. Dem widersprechen zweitens die Adlerschen Versuche aus der Wiener Schule über die Verschiedenheit der Strahlenempfindlichkeit verschiedener Carcinome. Primäre solide Carcinome, die er als höchst ausgereifte Tumoren bezeichnet und bei denen die einzelnen Krebsnester noch an die regulären Epithelverbände des Mutterbodens erinnern, geben die besten Bestrahlungsresultate; die Carcinome niedriger Reife mit keinerlei Ähnlichkeit mehr, sondern großer Zell-Polymorphie reagieren nicht auf die Bestrahlung, weil in ihnen noch eine übermäßige Proliferationskraft ruht. Die Unrichtigkeit des Berg-Tribon.-Gesetzes zeigt sich drittens bei dem Verhalten von Milchdrüsen gegen die Bestrahlung: virginelle Milchdrüsen reagieren nicht, Milchdrüsen erwachsener Tiere reagieren gut; Milchdrüsen trächtiger Tiere reagieren ganz erheblich auf Röntgenbestrahlung. Als vierter Beweis seien die Kaiserschen Tierversuche genannt, die Ihnen allen ja bekannt sind. Impftumoren, die mit vielfacher Carcinomdosis bestrahlt wurden, konnten auf weitere Tiergruppen mit dem Erfolg übergeimpft werden, daß sie dort selbst in gleicher Stärke weiterwuchsen. Und als fünften Beweis der Unrichtigkeit kann ich Ihnen folgendes mit Erlaubnis des Reichsgesundheitsamtes mitteilen: Gelegentlich der Wiederaufnahme meiner 1913 schon mitgeteilten Versuche mit Tuberkelbazillenaufschwemmung, die ich jetzt in der Abteilung von Geheimrat Händel mit Geheimrat Lange dort mache, hat sich das Resultat gezeigt, daß Tuberkelaufschwemmungen, junger, einige Tage alter Kulturen sich gegen die Bestrahlung absolut refraktär verhalten. Mit diesen Aufschwemmungen injizierte Tiere werden genau so stark und genau zur selben Zeit tuberkulös, wie die Kontrolltiere. Benutzt man nun aber einige Wochen alte Kulturen, so zeigt sich nach Injektion dieser bestrahlten älteren Aufschwemmungen ein dem Alter der Kulturen paralleles, refraktäres Verhalten der Impftiere, d. h. die Kontrolltiere werden tuberkulös, die Impftiere zeigen ein verlangsamtes, ja ein auf lange Zeit hinausgezögertes Krankwerden. Also: Ein totales Vernichten embryonaler Zellen, also auch der jugendlichen Ca.-Zellen, gelingt nicht.

Meine Herren, zweifellos geht in der Medizin ein gewisser Wandel vor sich. Die Virchowsche Reiztheorie ist unter der Ägide Biers zu neuer Blüte erstanden. Das Arndt-Schultzesche biologische Grundgesetz findet so wieder eine größere Beachtung. Die Weichardsche Protoplasma-Aktivierung, die parenterale Eiweißzuführung, der Weg der spezifischen und unspezifischen Immunisierung und vieles andere, wie die Zimmersche Schwellreiztheorie, lassen uns immer klarer erkennen, daß die Homöopathie und die Allopathie, jene feindlichen Brüder, bei denen wir gelernt haben, die homöopathische Arzneiauffassung mit einem geringschätzigen Achselzucken abzutun, gar nicht so wesensfremd sind, wie es danach scheinen mag. Schon alte Lehrer der medinizischen Wissenschaft, ich nenne nur Birmer, haben sich drei Jahrzehnte zurück für den Wert z. B. kleinster Joddosen in Tropfenform ausgesprochen und haben sich bei der Arteriosklerose, bei Asthma bronchiale, beim Basedow u. a. jener bedient, und in neuerer Zeit hat Neißer-Stettin auf die wunderbare Wirkung tropfenweis verabreichter Jodlösung beim Basedow hingewiesen. Nicht die in höchsten Dosen wirksame Arznei, sondern das kleine Quantum, das gerade erst eine Reizwirkung erzielt, wird auch in der Pharmakologie uns einen Schritt weiterführen, und wenn Mory kürzlich die Erfahrung mit Röntgenbehandlung innerer Krankheiten dahin zusammenfaßt: „Ziel der richtigen Dosierung muß es sein, die Krankheitszellen möglichst ausgiebig zu schädigen bzw. abzutöten“, so ist dieses Ziel als **absolut falsch gesteckt** abzulehnen. Mit der Verwendung höchster Dosen sind wir in eine Sackgasse geraten. Den Weg der Natur zur Heilung, wie wir ihn bei der Tuberkulose sehen, wie ihn der Krebsschwund bei Erysipel zeigt, nachzuahmen und zu unterstützen, ist meiner Überzeugung nach die zukünftige Aufgabe der Röntgenstrahlen; in ihrer zellfunktionssteigernden Wirkung auf die Organzellen und Herde mit direkter Bestrahlung und das endokrine Drüsensystem als indirekter Weg, nicht nur beim Carcinom, bei dem es sich letzten Endes nicht um Krebsvernichtung, sondern um Krebsheilung handelt, sondern überhaupt bei der Verwendung in der inneren Medizin stellen die X-Strahlen in Konkurrenz mit der Organotherapie ein mächtiges, vielleicht das mächtigste therapeutische Agens dar.

---

36. C. Klieneberger-Zittau: **Röntgenstrahlendosierung bei der Leukämiebehandlung.**

Die Strahlenbehandlung ist **die** Behandlung der Leukämie, wenn auch gelegentlich bei den refraktären Fällen Behandlung mit Arsen und Benzol noch wirksam sein kann.

Die Radiumdosierung erfolgt nach Milligrammstunden (Popowski). Bei Emanationsbehandlung (Doramad) empfiehlt Vortragender Serienbehandlung, wöchentlich 1000 ES. (Serien zu 5 intravenösen Injektionen). Diese Behandlung ist mitunter noch wirksam, wenn Röntgenbeeinflussung nicht mehr statthat.

Die Röntgenbehandlung — Lokalmethode — erfolge in der Regel in refracta dosi (3 Milzfelder jeweils 1/3 HED.; Drüsenfelder zu 1/4 HED.) in entsprechenden Zwischenräumen.

Gelegentlich (besondere Fälle, Notwendigkeit bald die Ansprechbarkeit zu klären) sind insbsondere bei der Myelämie größere Dosen unentbehrlich (3 HED. nach 14 Tagen 5 HED. oder Milzfernfeld: 1/3 bis 1/2 HED.). — Bei der Lymphkämie wurden bei Anwendung der HED. pro Feld, bei der Myelämie bei gelegentlicher Anwendung größerer Dosen (Filter 3 mm Alum. bzw. 1/2 mm Zink) keine Schädigungen gesehen.

Die Dosierung, die Intervalle, das Aussetzen der Bestrahlung sind individuell nach Allgemeinbefinden (Fieber) und Blutbefund zu bestimmen. Die einzelnen Krankheitsfälle sind weitgehend verschieden (Ausgänge als Myeloblastenleukämie, als Anämie mit Leukopenie).

Aussprache zu Vortrag 32 bis 36.

Wintz erklärt zunächst seine vollständige Übereinstimmung mit den Ausführungen Jünglings über die Carcinomdosis, für deren Richtigkeit Jüngling durch histologische Untersuchungen beim Mammacarcinom einen geradezu schlagenden Beweis erbracht hat. Wintz weist dann ferner darauf hin, daß die Verabfolgung der Carcinomdosis das Schwinden des Carcinoms im Bereich des von der Carcinomdosis getroffenen Gebietes zur Folge haben muß, daß es aber grundsätzlich falsch ist, diesen Umstand mit Carcinomheilung zu identifizieren. Nie wurde in den Veröffentlichungen der Erlanger Klinik behauptet, daß die 110% der HED. die Carcinomheildosis darstellen, wohl aber, daß sie die Carcinomzerstörungsdosis bedeuten. Wenn von vielen Seiten über Mißerfolge nach angeblicher Verabreichung der Carcinomdosis berichtet wird, so sieht Wintz den Grund darin, daß man die Dosierung nicht richtig durchgeführt hat. Es ist falsch, die Meßergebnisse gewonnen in verschiedenen Wassertiefen der Dosis in den gleichen Gewebstiefen gleichzusetzen, denn die Streustrahlenverhältnisse sind im Körper ganz anders als in der homogenen Wassermasse Daher werden häufig größere Dosen angenommen, als tatsächlich in der betreffenden Körpertiefe vorhanden sind, dazu kommt noch bei der allgemein üblichen Dosierung nach Zeit eine leicht mögliche Täuschung durch eine unregelmäßige Funktion des Apparates.

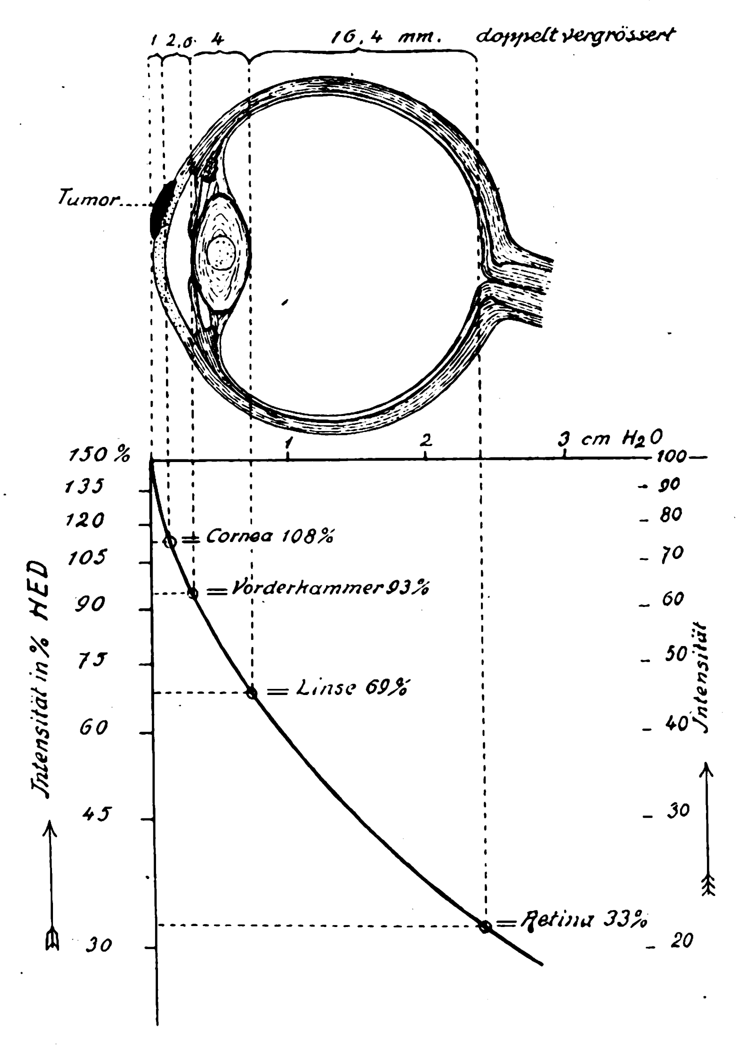
Erst muß das Dosierungsproblem gelöst sein, ehe man an das ebenso schwierige biologische Problem gehen kann, und erst wenn die Untersucher über eine wirklich exakte Dosierung verfügen, dann kann der Streit über die Richtigkeit der Höhe der Carcinomdosis bei den verschiedenen Carcinomarten ausgetragen werden. Das Dosierungsproblem ist bei den sogenannten chirurgischen Carcinomen viel schwieriger als bei dem Uteruscarcinom.

W. nimmt dann weiterhin zur Frage der Reizdosierung als Heilfaktor für das Carcinom Stellung, die er nach dem heutigen Stand der Wissenschaft als absolut unzweckmäßig verwirft. Es kann ein Carcinom durch sogenannte kleine Dosen nicht zur Heilung gebracht werden, noch viel weniger durch eine Reizbestrahlung endogener Drüsen. Über den Zusammenhang zwischen innerer Sekretion und Carcinomgenese herrscht zurzeit noch ein absolutes Dunkel. Therapeutische Versuche sind, da es sich um das Leben der Patienten handelt, absolut zu verwerfen. Auch eine Bestrahlung, die durch geringe Dosen das Bindegewebe zu einem die Carcinomzellen erdrosselnden Wachstum anregen soll, ist ein Irrweg, weil das Bindegewebe nicht die Carcinomzellen erdrosselt, sondern die zugrunde gegangenen Carcinomzellen ersetzt.

Werner: Nach meiner Erfahrung muß ich mich jenen Herren anschließen, welche das wichtigste Moment für den therapeutischen Effekt der Bestrahlung bösartiger Neubildungen in der biologischen Beschaffenheit der letzteren erblicken, die unseren Erfolgen eine Grenze zieht, die wir nur mühsam durch subtilste Förderung der Technik zu überwinden vermögen. Da ich schon seit längerer Zeit den Eindruck hatte, daß wir bei der Bestrahlung der meisten Krebsarten auf einem gewissen toten Punkte angelangt waren, versuchte ich, durch Modifikation der Bestrahlungsbedingungen nach zwei Richtungen hin weiter zu kommen, wie ich Ihnen bereits im Vorjahre kurz berichtet habe: einmal in dem Sinne einer extremen Härtung der angewandten Strahlen durch Verstärkung der Filterung, und dann durch Ausnützung der besonders hohen Radiosensibilität gewisser Carcinome. Wir haben diese Versuche seither in größerem Umfange fortgesetzt und bisher zweifelsohne den Eindruck eines Fortschrittes gewonnen. Die Verstär-

kung der Filterung wurde auf Grund der Untersuchungen von Rapp auf 3 mm Zink erhöht, wodurch nur der extrem harte Teil des Röntgenspektrums zur Wirksamkeit kommt. Außerdem haben wir eine Reihe von Fällen mit der Hälfte oder $^2/_3$ der HED. bestrahlt und auch mit dieser Dosierung manche überraschend glatte und rasche Rückbildung erzielt. Da wir diese Experimente erst seit zwei Jahren durchführen, können wir natürlich über die Dauerhaftigkeit der Erfolge noch nichts aussagen; es sind Versuche, und ich bitte sie auch als solche zu bewerten. Bemerken möchte ich ausdrücklich, daß sich die positiven Ergebnisse mit der verminderten Dosierung auf die Dickfiltermethode beziehen. Da es mir bei der Kürze der Zeit nicht möglich ist, auf die Kasuistik näher einzugehen, so möchte ich Ihnen wenigstens einen charakteristischen Fall kurz skizzieren. Es handelte sich um ein linksseitiges Mammacarcinom von Halbapfelgröße mit Axillar- und Supraclaviculardrüsen sowie einer klinisch und radiologisch einwandfrei nachweisbaren Metastase in der Halswirbelsäule. Jede Lokalisation erhielt je ein Dickfilterfeld von $^1/_2$ HED. bei 23 cm Distanz. Nach 6 Wochen dieselbe Dosis noch einmal. Schon nach der ersten Bestrahlung waren die Tumoren fast völlig verschwunden, nach der zweiten gingen sie vollkommen zurück. Die Frau ist seit mehr als $^1/_2$ Jahre rezidivfrei.

Schinz-Zürich: Holzknecht hat betont, daß wir in der Festlegung der Dosis auf die Empirie abstellen müssen und daß die jeweils festgelegten Dosen, ausgedrückt in Prozenten der Hauterythemdosis variabel und individuell verschieden sind. Dies zeigt z. B. die Röntgenkastration des Mannes. Während Holzknecht mit ganz kleinen Dosen eine Azoospermie beim Menschen erzeugen konnte, fand ich, daß für meinen Fall die temporäre Röntgensterilisation, klinisch kenntlich an der Oligonekrospermie erst durch eine Dosis zu erreichen war, die größer als 34% HED. war, während die totale Aspermatogenese, klinisch kenntlich an der Azoospermie, erst durch ca. 60% HED. erreicht wurde, d. h. durch eine Dosis, die an die Sarkomdosis heranreicht und die Totalkastration beim Manne, bestehend in der Zerstörung sämtlicher Bestandteile des Hodens und klinisch kenntlich an Ausfallserscheinungen und bei jugendlichen Personen an dem Auftreten von Eunuchoidismus, noch größere Dosen verlangt.



Außerordentlich wenig röntgensensibel ist das menschliche Auge. Tierversuche hatten mir gezeigt, daß Kaninchenaugen in einmaliger Sitzung über 1000% der HED. vertragen können, ohne eine Reaktion von seiten der Cornea, der Linse oder der Retina aufzuweisen. Das einzige Symptom der durchgemachten Bestrahlung war Conjunctivitis und Epilation der Umgebung des Auges. Erst bei Dosen von über 1500% HED. zeigte sich leichte Keratitis, die sich bei Dosen von 2600% HED. in einmaliger Sitzung bis zu einem Ulcus corneae und einer konsekutiven Starbildung steigerte. Die Starbildung war aber nicht die direkte Folge der Bestrahlung, sondern Folge der eintretenden Panophthalmie. Auf Grund dieser Bestrahlungen habe ich bei einem Carcinoma corneae einer alten Frau, das vom Limbus ausging, in einmaliger Sitzung mit 150% HED. vollkommenen Schwund des Tumors und klinische Heilung erreichen können, wobei die Sehschärfe von $^6/_{30}$ auf $^6/_6$ stieg. 4 Wochen nach der ersten Be-

strahlung war die Patientin klinisch geheilt, der Tumor vollständig verschwunden, die Sehschärfe zurückgekehrt. Die Patientin ist nun seit 6 Monaten geheilt geblieben und der Fall beweist 1. daß die normale Cornea 150% der HED. in einmaliger Sitzung ohne Reaktion verträgt, 2. daß die menschliche Linse ohne Schädigung 80% der HED. verträgt, 3. daß die Retina ohne Reaktion 33% der HED. in einmaliger Sitzung, also die Kastrationsdosis, verträgt, 4. daß ein Carcinoma corneae durch einmalige Bestrahlung mit 150% HED. zum Schwinden gebracht wurde. Alle Angaben über Starbildung nach Röntgenbestrahlung und über retinale Veränderungen nach Röntgenbestrahlung sind revisionsbedürftig.

Gleichmann (Dresden).

Lehmann-Rostock. Die Carcinomdosis läßt sich auch bei technisch noch so exakter Dosierung für das chirurgische Carcinom nicht aufrechterhalten. Als Gewinn der vielen auf die Carcinomdosis verwendeten Mühe bleibt aber die exakte Tiefendosierung. Man sollte aber nicht nur von der Strahlenintensität, sondern auch von ihrer Qualität sprechen. Ich habe — im Gegensatz zu Jüngling — mit dem von Werner empfohlenen 3 mm Zn-Filter Erfolg gesehen, wo die vollen 110% HED. mit 0,5 Zn beim Zungencarcinom rezidiv versagten.

Ein Vulvacarcinom schwand unter 3 mm Zn, bevor ein Erythem erreicht war, restlos. Bestrahlungszeit fünfmal so lange, wie unter 0,5 mm Zn.

Umgekehrt hat uns die prophylaktische Nachbestrahlung der Mammacarcinome, die wir früher jahrelang mit 3 mm Al. machten, mit fast so guten Ergebnissen wie die Kieler Klinik, unter 0,5 mm Zn keinen Fortschritt gebracht. Mehr als zweimal die HED. bei dreimonatigem Intervall verträgt die Haut dann nicht und in den Feldern sind Metastasen gewachsen, genau wie sie von Jüngling beobachtet wurden.

Der Kehlkopf kann schon bei 110% HED. gangränös werden.

Die Dosis von 60% HED. auf den Querschnitt bei tuberkulösen Gelenken erscheint mir viel zu hoch. 25—30% genügen.

Altschul: Bezügl. der Behandlung der chirurg. Tuberkulose möchte ich bemerken, das hierbei nicht nur die Höhe der Dosis, sondern auch die Art des Strahlengemisches eine gewisse Rolle spielt. Ich habe bei einer großen Anzahl von Fällen (Lymphome, kleine Gelenke) die Erfahrung machen können, daß die auf Bestrahlung mit 3 mm Aluminiumfalte refraktär gebliebenen Fälle sofort reagierten, wenn man unter 1 mm Al. bestrahlte. Ich habe dieses Verhalten dadurch zu erklären versucht, daß die stärkere Strahlenabsorption in der Haut (analog der Pigmentierung bei der Heliotherapie) vielleicht eine Art endokriner Hautfunktion auslöst. Bei den großen Gelenken hat sich die Kombination mit orthopädischen Maßnahmen (Fixierung) sehr bewährt und die Heilungsdauer wesentlich herabgesetzt. Die Funktion war stets trotz der fixierenden Verbände eine ausgezeichnete.

Heßmann-Berlin empfiehlt im Gegensatz zu anderen Erfahrungen, die bei vorgeschrittenen Fällen von Carcinomen mit Metastasen jede Röntgenbehandlung als aussichtslos erscheinen lassen, einen rationellen Probebestrahlungsturnus durchzuführen, z. B. werden zwei Fälle — ein Fall von Hodensarkom mit multiplen Metastasen im Abdomen und im Pleuraraum, ein Fall von Weichteilsarkom am Oberschenkelstumpf mit multiplen Lungenmetastasen beiderseits — klinisch geheilt, die von vornherein ganz aussichtslos erschienen.

Martius-Bonn warnt vor der Strahlenbehandlung der Amenorrhoe. Die Anregung der Ovarialfunktion durch kleine Röntgenstrahlenmengen im Sinne einer sogenannten Reizwirkung scheint deshalb bedenklich zu sein, weil es leicht einmal zu dem Gegenteil des gewünschten Erfolges, nämlich zur Ausschaltung der Ovarialfunktion kommen kann. Denn auch die „Ovarialdosis" ist ähnlich wie die Carcinomdosis individuellen Schwankungen unterworfen. Von einer einheitlichen Ovarialdosis kann man nur in einem Sinne sprechen, wenn man wie Seitz und Wintz damit eine Strahlenmenge meint, die so hoch ist, daß sie in jedem Falle alle Follikel abtötet, also oberhalb der Grenze der individuellen Schwankungen liegt. Im übrigen muß aber auch beim Ovarium mit einer verschiedenen Radiosensibilität bei verschiedenen Individuen auch desselben Alters gerechnet werden. Die Gefahr der Kastration ist deshalb bei dieser Behandlungsmethode zu groß.

David-Halle: Ich möchte anknüpfen an das vorhin gefallene Wort, daß Zerstören leichter ist als Aufbauen. Wir werden namentlich in der Röntgentherapie der inneren Medizin nicht eher zu sicheren Resultaten kommen, bis wir uns von der einfachen Methode des Erfahrungensammelns losgemacht haben, und zu einer Pharmakologie der Röntgenstrahlen gekommen sind. Dazu fehlen uns aber bisher noch die elementarsten Grundlagen. Wir wagen uns an die schwierigsten klinischen Fragestellungen heran und wissen noch äußerst wenig über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das gesunde Gewebe, und auf den Ablauf biologischer Prozesse. Besonders aussichtsreich erscheint es den Einfluß physikalisch

genau identifizierter Röntgenstrahlen auf das endokrine System zu ermitteln. Wir haben in der Röntgenabteilung der Hallenser medizinischen Klinik diese Fragen im letzten Jahre in ausgedehnten Tierversuchen in Angriff genommen. Wir haben uns als erste Frage vorgelegt: Wie gelingt es, den Adrenalingehalt der Nebenniere durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen? Wir haben möglichst sorgfältig gefilterte Strahlungen auf die operativ freigelegte Nebenniere in mannigfacher Weise einwirken lassen. Die Tiere wurden nach verschieden langer Zeit getötet und der Adrenalingehalt chemisch bestimmt. Auf Einzelheiten kann ich an dieser Stelle nicht eingehen. Es gelingt einerseits die Adrenalinproduktion zum Versiegen zu bringen, und andererseits eine erhöhte Adrenalinbildung anzuregen. Es wäre wichtig, daß an vielen Stellen in dieser Weise die Bausteine zu dem Gesamtgebäude der Pharmakologie der Röntgenstrahlen zusammengebracht würden.

Kaestle-München: Zu den nachdenklichen Ausführungen von Holzknecht möchte ich einige nachdenkliche Beobachtungen zur Charakterisierung des Begriffes der Carcinom-, Sarkom- usw. Dosis geben.

Beobachtung 1: Sie wurde erhoben an einem 19jährigen Bauernburschen mit histologisch einwandfrei nachgewiesenem rechtsseitigem Tonsillarcarcinom. Der Patient sollte bestrahlt werden nach der Kreuzfeuermethode. Schon nach den beiden ersten Bestrahlungen machte sich in wenigen Tagen ein auffallender Rückgang des Carcinoms bemerkbar; es mögen 60% der Hauteinheitsdosis das Carcinom getroffen haben. Aus äußeren Gründen wurde die Bestrahlung abgebrochen und 6 Wochen später war bei der Wiedervorstellung des Kranken weder makroskopisch noch histologisch Carcinom mehr nachweisbar. Nach 3 Monaten Rezidiv, das erneuter Bestrahlung unterworfen wurde und wiederum günstig reagierte; diesmal auf eine größere Dosis. Die Strahlen waren hart (zirka 40 par. Funkenstrecke oder 200000 Volt. Filterung 0,5 Zink + 1,0 Al.). Also in diesem Falle deutliche Reaktion eines jugendlichen Carcinoms auf 60% der Einheitsdosis und etwas mehr als die Hälfte der sogenannten Carcinomdosis.

Die 2. Beobachtung wurde gemacht an einer 53jährigen Frau. Die Kranke litt an einem linksseitigen Tonsillarcarcinom. Die Bestrahlung erfolgte nach der Kreuzfeuermethode mit harter Strahlung (200000 Volt und Filterung mit 1,0 mm Zink + 1,0 mm Al.) Es betrafen das Carcinom nach Phantommessung unter möglichst gleichen Verhältnissen mindestens 110% der H. E. D. Der Einfluß war gering, das Carcinom und die Metastasen reagierten verhältnismäßig wenig. Die Kranke erlag einer Apoplexie.

Vergleichen wir die Beobachtung 1 und 2, so ist der Unterschied in der Reaktion des Carcinoms auf Strahlen gleicher Qualität auffallend verschieden. — Zungencarcinome, deren ich eine größere Anzahl mit Röntgenstrahlen behandelt habe, reagierten auch auf verschiedene Dosen härtester Strahlen nicht. — Interessant war der Einfluß harter Strahlen in großen Dosen auf die Carcinome des Larynx mit und ohne Übergreifen auf die Umgebung. Auch kleine Larynx-Carcinome — deren ich eine Anzahl mit Professor Neumeyer und Dr. Fried. Schäfer beobachtete — reagierten auf große Dosen von harter Strahlung vorübergehend auffallend ungünstig, bis sie sich nach der 3. oder 4. Serie refraktär verhielten und die Kranken entweder operiert werden mußten, oder ihrem Carcinom erlagen. Nach Phantommessungen unter ähnlichen Verhältnissen hatten alle diese Carcinome die sogenannte Carcinom-Volldosis erhalten; das heißt zirka 100—110% der H. E. D. Trotz der Kleinheit der Tumoren — es befanden sich darunter solche von nur Erbsengröße — war eine Heilung nicht erzielt worden. Verschieden verhielten sich auch Strumacarcinome bei verschiedenen Kranken auf die gleichen Dosen ähnlicher Strahlung. Bei einer mir von Herrn Prof. Haberer aus Innsbruck überwiesenen Patientin mit einem inoperablen Schilddrüsencarcinom war der Erfolg nach unvollkommener Bestrahlung verblüffend. Das Carcinom war für mehrere Monate nach etwa 75% der H. E. D. verschwunden. Es rezidivierte dann und wich auf Kreuzfeuerbestrahlung mit härtesten Strahlen, wobei das Carcinom 100—110% der H. E. D. erhalten haben mag, auf Jahre. Ein erneutes Rezidiv schien strahlenhart zu sein; es reagierte nicht mehr. Die Kranke erlag einer Blutung aus dem exulzerierten Carcinom.

Ein Schilddrüsencarcinom bei einem 45jährigen Manne wurde durch gleiche Behandlung kaum in seinem Wachstum aufgehalten.

Auch eine „Tuberkulosedosis" in dem bekannten Sinne möchte ich nicht anerkennen. Peritoneal- und Knochentuberkulosen scheinen nach meinen Beobachtungen bei verschiedenen Kranken auf verschiedene Dosen zu reagieren.

Mehr noch als bisher wird man auf die Strahlenart- und -menge, das heißt die Härte achten müssen. Man wird sich klar darüber werden müssen, mit welchem Medikament man arbeitet. Mir scheinen doch auf Grund praktischer Erfahrungen verschieden harte Strahlen nicht nur infolge der verschiedenen Absorption verschieden zu wirken; sie scheinen vielmehr verschiedene Medikamente darzustellen. Dann aber ist die Carcinom-Therapie mit Röntgenstrahlen sicher nicht nur ein physikalisches Problem. Wir werden wieder mehr biologisch denken müssen, als dies in den letzten Jahren in der Röntgenologie der Fall war. Mit der Vervollkommnung der Apparatur hielten die erzielbaren Erfolge der Carcinom-Therapie mit Röntgenstrahlen nicht gleichen Schritt.

Holitsch (Budapest).



Siegel-Gießen: Ich glaube, daß wir doch eine Carcinomreizdosis annehmen müssen. Jedes Carcinom, das sich ungestört entwickelt, wird durch eine unvollkommene therapeutische Maßnahme, sei es eine Probeexcision, sei es eine ungenügende Bestrahlung, in seinem Wachstum gereizt. Wie oft erlebt man nicht, daß sich eine hypertrophische Portio, die gar keinen Anhaltspunkt, wenigstens klinisch, für Carcinom ergibt, und sich nach der Probeexcision doch als carcinomatös erweist, in wenigen Wochen veranlaßt durch die Probeexecision in einen inoperablen carcinomatösen Krater verwandelt. Ich glaube, dasselbe würde auch bei ungenügender Bestrahlung eintreten. Wir hatten gehofft, der Kongreß würde uns Richtlinien für rationelle Bestrahlungen bringen. Er hat aber die Carcinomdosis ins Wanken gebracht und einer individuellen Bestrahlungsmethodik das Wort geredet. Ich möchte aber doch, wenn ich mir auch der biologischen Faktoren, die für die Krebsheilung in Frage kommen, voll bewußt bin, entschieden vorläufig für die Schematisierung nach der Carcinomdosis eintreten und erst einmal Resultate damit sammeln lassen. Die Operateure kommen mit ihren großen Statistiken der absoluten Heilung nach Krebsoperationen. Wo sind die Ergebnisse der nach Seitz und Wintz oder Krönig und Friedrich bestrahlten Karzinome? Eine schon wieder einsetzende Änderung bringt überhaupt keine Resultate und nur die Röntgentherapie in Mißkredit. Wir sind nicht auf einem toten Punkte, wie Herr Werner sagt, angelangt. Wir fangen erst mit den Ergebnissen methodisch bestrahlter Carcinome an. Lernen wir von den Operateuren die Konsequenz in unserer Arbeitsrichtung. Herrn Levy-Dorn möchte ich erwidern, daß ich mir von Vorbestrahlungen mit 6 Wochen später folgender Operation nicht viel verspreche. Zwei Fälle haben uns beim Uteruscarcinom gelehrt, daß durch Bestrahlungsadhäsionen die Operationen außerordentlich schwer und gefährlich werden, und daß uns ein derartiges Regime kaum die Freundschaft der Operateure einbringen wird.

Holzknecht (Schlußwort): M. H.! Ich konstantiere zunächst als Hauptergebnis der Diskussion, daß die Zahl derjenigen Stimmen im Wachsen begriffen ist, welche, wie ich es getan habe, gegen die Vorstellung von der Existenz einheitlicher Vernichtungsdosen und gegen die Annahme einer schädlichen Reizwirkung kleiner Dosen Front machen und von der Steigerung der Dosishöhe nicht erwarten, daß sie bei den übrigen Carcinomen gleich gute Wirkungen ergeben werden, wie bei denen des Uterus. Ich glaube, daß die Redner dieser Richtung mindestens das Verdienst haben, uns von einem falschen Wege abzubringen und dadurch den Fortschritt in der noch im Dunkeln liegenden nützlichen Richtung zu fördern.

Im einzelnen muß ich vor allem Herrn Wintz und insbesondere leider auch dem Korreferenten, Herrn Warnekros, entgegentreten, welche an den obigen Lehren noch in verschiedenem Maße festhalten. So sehr es auch mir richtig erscheint, gegenüber der Annahme einer nützlichen Wirkung kleiner Dosen beim Carcinom im Sinne einer Förderung der Bindegewebswucherung und einer konsekutiven Schädigung des Carcinoms durch dasselbe skeptisch und auch gegenüber der Hoffnung auf einen Nutzen für die Carcinomtherapie aus der Bestrahlung der inkretorischen Drüsen gegenüber sich zuwartend zu verhalten und zu verlangen, daß positive Fälle dieser Art vorgestellt werden, ebenso sehr müssen wir fordern, daß uns Fälle gezeigt werden, in welchen, wie es hieß, mit der Sicherheit eines Experiments Reizwirkung bei Carcinomen durch 30% der Hauteinheitsdosis hervorgerufen werden können. Auch daß alle Carcinome bei genügender technischer Vollkommenheit so günstig reagieren werden, wie die gynäkologischen, kann wohl angesichts des zu diesem Gegenstand in der Literatur und heute wieder durch Herrn Jüngling beigebrachten Materials nicht aufrecht erhalten werden. Es scheint mir überhaupt von der Wirklichkeit sehr weit abzuweichen, wenn man von dem Carcinom im allgemeinen spricht. Nicht nur die verschiedenen Lokalisationen und mit unseren Mitteln unterscheidbaren Typen derselben, sondern auch die histologisch und lokalisatorisch gleich erscheinenden und gleich vorgeschrittenen weisen noch die weitgehendsten Differenzen auf. Die mangelnde klinisch-histologische Differenzierbarkeit erlaubt deshalb nicht mehr sie für gleich zu halten; denn das so häufig grundverschiedene Verhalten gegenüber den Röntgenstrahlen hat den Wert eines Unterscheidungsmittels gewonnen, das bei sonst gleichem Verhalten die größten Unterschiede erkennen läßt. Ich pflege meinen jungen Ärzten stets ins Wort zu fallen, wenn sie — außer es handelt sich um einen Einzelfall — von dem Carcinom, statt von den Carcinomen sprechen. Und wer noch etwa annehmen mag, daß die Carcinomfälle, welche bei klinischer und histologischer Gleichheit so verschieden reagiert haben, doch nicht mit genügend gleicher Technik bestrahlt worden sind, der werfe nur einen Blick auf die Jünglingsche Sarkomstatistik, welche zeigt, welch **ungeheure Breite** die **wirksame Dosisstufe** haben kann, eine Tatsache, von der viel zu wenig die Rede ist. Dort sind die Effekte gleich bei ganz mäßigen und sehr hohen Dosen. Und wenn auch vielleicht bei den Carcinomen die Breite der wirksamen Dosisstufe eine geringere sein mag, so liegt es doch im Wesen des biologischen Geschehens und wird bei allen anderen Affektionen bestätigt, daß eine Stufe von nennenswerter Breite vorhanden ist.

Den Wert der von Jüngling gesammelten Sarkomstatistiken anzuzweifeln, etwa in dem Sinne, daß bei der Betrachtung der einzelnen Fälle, die für die Statistiken verwendet wurden, sich ergeben könnte, daß das Material der Statistiken sehr verschieden ist, ist nicht berechtigt; denn es wurden



schon zur Zeit der ersten Statistik, also bald nach Bekanntwerden der Wirkung der Bestrahlung bei Leukämien (Senn, Chicago) und bei einzelnen Sarkomfällen nicht bloß die günstigen Lymphosarkome in Angriff genommen, sondern Sarkome aller Art, damals wie jetzt in der ja eben falschen Voraussetzung, daß der gleiche Name die gleichen Ergebnisse erwarten läßt.

Wenn Herr Klieneberger hinsichtlich meines Vorschlages einer Dosierungstabelle[1]) sich gegen die Festlegung von Dosisstufen, in welche die Affektionen einzureihen wären, wendet, so kann ich ihm nicht beipflichten und glaube, daß gerade das Beispiel, das er zur Unterstützung seiner Ansicht anwendet, die Leukämien, zu zeigen erlaubt, wie sehr notwendig die Festhaltung der Dosisstufen ist. Daß man, wie er meint und aus seiner Erfahrung schildert, bei der Leukämie außer der, wie er zugibt, zweckmäßigsten niedrigen, höhere Dosisstufen gelegentlich aus äußeren Gründen ohne weiteres auch höchste Dosisstufen, eventuell sogar die einzeitig auf einen Tag konzentrierte Behandlung verabreicht, mag ja manchmal ohne Schaden vertragen werden. Ich erinnere Sie aber an die Mitteilung eines Budapester klinischen Röntgenologen, welcher die Wintzsche Technik auf die Leukämie übertragen hat und neben raschen guten Wirkungen fast stets schwere Allgemeinerscheinungen und unter — ich glaube — 32 Fällen drei primäre Todesfälle erlebt hat. Auch ich habe mich einmal bei einer keineswegs schweren Leukämie durch den Wunsch nach eiliger Abreise zu einer Bestrahlung sämtlicher Drüsenregionen an einem Tage bewegen lassen und vier Tage darnach einen Exitus erleben müssen.

Zur Entwicklung der röntgentherapeutischen Technik kann man wohl im ganzen genommen — rück- und vorschauend — sagen. Es wäre gut und es würde sich den Verhältnissen der Biologie im allgemeinen und der Medizin mit ihren vielen Unbekannten und ihren großen Schwankungsbreiten im besonderen anpassen, wenn wir uns für unseren technischen Methodenausbau stets drei Richtlinien vor Augen halten würden: Prinzipiell richtig, nicht übertrieben exakt, möglichst einfach!

---

37. Heßmann-Berlin: **Wie lange soll postoperativ prophylaktisch bestrahlt werden?**

Bis zum Jahre 1918 wurde die postoperative Bestrahlungsdauer auf zwei Jahre bemessen. Dann wurde die Zeit herabgesetzt auf ein Jahr bis etwa zu Anfang des Jahres 1920.

Mit der Durchbildung der modernen Tiefentherapieapparatur und Einführung derselben in die Praxis trat dann im Jahre 1920 ein Umschwung ein. Extrem harte Strahlen mit einer wirksamen Tiefendose von 90% der HED. in 4—5 Turnus während eines Jahres zu verabfolgen, wie das zuletzt mit weniger harten Strahlen üblich war, mußte gefährlich erscheinen wegen der beobachteten Spätfolgen. Es ist daher jetzt üblich, nur zwei Turnus postoperativ zu geben, möglichst in einem Zwischenraum von 10—12 Wochen, wobei die Oberflächendosen der einzelnen Felder im II. Turnus etwas geringer bemessen werden können. Gelingt es allerdings nicht — wie z. B. bei der postoperativen Bestrahlung nach Mammaamputation — wegen immobilen Arms die Mindest-Ca.-Dose von 90% zu verabfolgen, sondern nur die Lähmungsdose von 70% der HED. in etwa 8 cm Tiefe, so muß der II. Turnus schon nach 6 bis 7 Wochen in der gleichen Dosis oder noch besser in der vollen Dose gegeben werden, sofern wenigstens der Arm mobil geworden ist.

Ein III. Turnus darf nur bei manifestem Rezidiv in entsprechender Zeit folgen.

Aussprache zu Vortrag 37.

Levy-Dorn-Berlin: Mit Recht hat man im Kampfe gegen das Carcinom den Versuch gemacht, Operation und Röntgenstrahlen zu kombinieren. Fast ausschließlich ließ man dann die Bestrahlung der Operation folgen. Heßmann hat uns einiges über die postoperativen Bestrahlungen vorgetragen, hat aber versäumt, auf die Kieler Mitteilungen mit der bei weitem besten Statistik einzugehen. Die Kieler Klinik bestrahlt grundsätzlich alle vier Wochen, gibt aber kleinere Dosen, als die Freiburg-Erlanger Schule, nämlich ²/₃ HED.

Fast nirgends liest man etwas von Bestrahlung vor der Operation, also präoperativer Bestrahlung. Da einige Carcinome alsbald nach der ersten Bestrahlung schwinden, scheint mir der methodische Versuch gerechtfertigt, möglichst vor jeder Operation zu bestrahlen und den chirurgischen Eingriff erst vorzunehmen, wenn nach 4—6 Wochen keine wesentliche Besserung eintritt.

Natürlich darf kein mit gefährlichen Dosen arbeitendes Verfahren angewandt werden, da sonst die Operation auf Schwierigkeiten stoßen könnte. Mit den ²/₃ HED., wie sie die Kieler für die postoperative Bestrahlung anwenden, könnte man auch die präoperative wagen und hierdurch vielleicht manchen vor der Operation bewahren und die Gesamtergebnisse der Kombination verbessern.

---

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Die „Spezielle Dosierungstabelle für die Röntgentherapie" ist inzwischen bei Fr. Deutike, Leipzig und Wien erschienen.



38. Weil-Prag: **Über röntgenologische Behandlung der Tumoren des Rückenmarks.**

Die zumeist recht günstigen Erfolge operativer Entfernung gewisser Tumoren des Rückenmarkes haben die Behandlung durch Bestrahlung ganz außer acht gelassen. In der ganzen Literatur findet sich nur ein Fall beschrieben (Saenger).

Wir hatten nun Gelegenheit, drei Fälle ganz genau lokalisierter Tumoren des Rückenmarkes in unsere Behandlung zu bekommen, und ich erlaube mir deshalb, Ihnen eine kleine Übersichtsdarstellung zu geben, damit auch von anderer Seite die Art der Behandlungsform nachgeprüft und eventuelle Verbesserungen dieser Behandlungsart den unrettbar Erkrankten — wenn nichts anderes, so doch wenigstens einen Stillstand des Prozesses — bringen möchte.

Die Fälle wurden durch den Prager Neurologen, Prof. Fischer, zur Behandlung gewiesen. Jeder einzelne Fall wurde nicht nur neurologisch, sondern auch cytologisch genau untersucht, und zwar in der Form, daß bei jedem vor und 24 Stunden nach der Bestrahlung eine Lumbalpunktion gemacht wurde, wobei man folgende Erfahrung jedesmal machen konnte: Der Eiweißwert stieg nach der Bestrahlung, das Punktat war an Zellelementen zahlreicher, und durchweg fand man eigenartige, geformte Zellen in größerer Anzahl als vor dem Bestrahlen. Dann gewisse neurologische Effekte, und zwar bestehend im abnormen Schwitzen, in der subjektiven Verschlimmerung, welche nach etwa zwei- bis dreimal 24 Stunden nach der Behandlung einer Besserung wich. In allen drei Fällen aber steigerte sich der Gürtelschmerz bis zur Unerträglichkeit.

In diesen drei Fällen handelt es sich um nicht abgekapselte Tumoren; wir verstehen nämlich unter abgekapselten Tumoren — Fibrome und Lipome — unter den nicht abgekapselten alle anderen diffus infiltrierenden.

Ich erlaube mir, Ihnen hier ein solches Bild eines Lumbalpunktates zu zeigen. Die runden Zellen sind durchwegs Lymphocyten, etwa 4—5 Zellen in 1 cmm^3, normal, während die eigentümlich deformierten den Tumorzellen entsprechen dürften. Jedenfalls fanden wir diese nach der Bestrahlung deutlich vermehrt und auffallend in ihrer Form verändert. Von den drei Fällen waren der erste wahrscheinlich ein primärer sarkom. Tumor (Sitz 2—5 B. W. D.), der zweite ein mediastinales Lymphsarkom mit Metastasen im Rückenmark (—3 B. W. D.), der dritte wie der erste (6. B. W. D.).

Der Plan, nach dem bestrahlt wurde, war folgender: Auf die Stelle, wo die Querschnittsläsion saß, wurde links und rechts der Processus spinosi etwa in einem 45 Grad messenden Einfallswinkel mit einem von oben nach unten spitz verlaufenden Tubus, welcher etwa 10 cm lang war, so daß im ganzen ein Hautfokusabstand von etwa 45 cm resultierte. Es wurden drei Serien verabfolgt, und zwar so, daß genau nach vier Wochen nach der ersten Sitzung und sechs Monate nachher die dritte erfolgte. Bestrahlt wurde mit einem Koch-Sterzel-Apparat (Transverter) unter 0,5 Zinkfilter, Lilienfeldröhre. Verabreicht wurden etwa 100—160 Fürstenau. Einmal mit einem Symmetrieapparat und der selbsthärtenden Siederröhre ($^{7}/_{8}$ HED.).

Von den drei Fällen bekamen der eine alle drei Serien. Die zwei anderen bis jetzt nur zwei. Der Erfolg war bei allen ein äußerst günstiger.

Genauere Krankengeschichten werden in der nächsten Zeit in der Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie erscheinen.

Aussprache zu Vortrag 38.

Fritz Porges-Prag: Ich hatte Gelegenheit, drei Fälle von Rückenmarkstumoren zu bestrahlen und muß hervorheben, daß die Wirkungen in zwei Fällen geradezu wunderbare waren. Wir waren in der Lage, von Tag zu Tag das Verschwinden der Hyperästhesie und die Wiederkehr normaler Verhältnisse zu verfolgen! Die Patienten, die kaum mit zwei Stöcken gehen konnten, sind, der eine vollkommen geheilt, der zweite so gebessert, daß er ohne Stock sehr gut geht. Der dritte Fall, eine Carcinommetastase, ging an der primären Geschwulst zugrunde, aber auch in diesem Falle konnten wir die ganz auffallende Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den Tumor sehen. Wenn wir bei diesen Bestrahlungen nie irgendwelche Zufälle beobachten konnten, so möchte ich hier dringend vor der Bestrahlung der hinteren Schädelgrube warnen. Ich habe in einem, allerdings desolaten Falle von Kleinhirntumor 10 Stunden nach der Bestrahlung einen Exitus erlebt. Es war infolge der Reaktion zu einer Schwellung des Tumors und infolgedessen zu einer Einpressung der Medulla in das Foramen occip. magnum gekommen.

39. Schulze-Berge-Oberhausen: **„Über Heilung von Magengeschwüren und verwandten Erkrankungen durch Röntgen-Tiefenbestrahlung.“**

Eine große Anzahl von Magengeschwüren und entzündlichen Prozessen im Bereiche des Magenausganges und Duodenums, die unter den Erscheinungen des Ulcus verlaufen, trotzt der inneren Behandlung. Ihre Heilung wird daher als Aufgabe des Chirurgen angesehen.

Es ist mir gelungen, in einer großen Zahl von solchen Fällen Heilung durch Röntgen-Tiefenbestrahlung herbeizuführen.

Für die Diagnose der fraglichen Prozesse und für die Art der einzuleitenden Behandlung hat unter voller Würdigung der übrigen Merkmale das Röntgenbild bei Rechtsverziehung des Magens und Nachweis verzögerter Entleerung ausschlaggebende Bedeutung. Sobald mechanische Behinderung der Entleerung vorliegt, kann nur operative Behandlung in Frage kommen, deren Methode zu bestimmen Sache der Chirurgen ist. In den übrigen Fällen bin ich auf Grund meiner Erfahrungen der Ansicht, daß die Röntgen-Tiefentherapie eingeleitet werden soll. Zu dem Versuche mit ihrer Hilfe Heilung von Magengeschwüren herbeizuführen, waren für mich die Resultate bestimmend, die ich bei Behandlung anderweitiger entzündlicher und geschwüriger Prozesse gemacht hatte. Mir war selbstverständlich bewußt, daß das Ulcus pepticum ein Ulcus sui generis ist, aber bei der in ihren Wirkungsmöglichkeiten noch lange nicht genügend erkannten und bekannten Tiefentherapie glaubte ich, theoretischen Einwänden keinen allzu großen Einfluß auf mein Handeln einräumen zu dürfen. Ich wagte den Versuch. Dazu war ja auch bekannt, daß Wilms die analgesierende Wirkung der Tiefenbestrahlung bei Magenulcus hervorgehoben hatte und ebenso, daß die Magensekretion durch sie beeinflußt werden könne. Unter anderem hat auch schon Lenk das Magenulcus als eine Indikation zur Anwendung der Tiefentherapie in Aussicht genommen. Als Dosis für die Tiefentherapie kommt die Reizdosis in Frage. Gestützt auf den Rat von Wintz habe ich die Reizdosis für das Bindegewebe, also 40% der HED. mit meinem Intensiv-Reform-Instrumentarium am Orte der Erkrankung bei einem Focus-Hautabstand von 60 cm und einer den individuellen Verhältnissen angepaßten Feldgröße verabfolgt. Gleich die ersten Resultate waren derart günstig, daß ich mich durch vereinzelte andere Erfahrungen nicht von dem beschrittenen Wege habe abbringen lassen. Die Wirkung der Bestrahlung zeigt sich im Verlieren der Schmerzen und Zunahme der Eßlust, die ihren objektiven Ausdruck in der oft ganz überraschend schnellen Zunahme des Körpergewichtes findet. Klinische Heilung. Die anatomische nachzuweisen bin ich mangels Gelegenheit zur Obduktion nicht in der Lage. Nach meiner Überzeugung aber wird sie durch die Dauer der Heilungsresultate wahrscheinlich gemacht.

Von 77 behandelten Fällen sind 9 Versager geblieben, 16 sind gebessert und 52 geheilt.

Aussprache zu Vortrag 39.

Franz Nagelschmidt-Berlin: Was der Vortragende über die guten klinischen Resultate der Magen-Ulcusbehandlung mit Röntgenbestrahlungen ausgeführt hat, auch was er nebenbei über Bauchfistelheilung bemerkte, kann ich nach meinen Erfahrungen durchaus bestätigen. Auch ich habe Aufhören von Blutungen, allen subjektiven Beschwerden, Besserung des Allgemeinbefindens und erhebliche Körpergewichtszunahme gesehen.

Aber ich habe mich mit der Röntgenbehandlung allein nicht begnügt; denn was nützt es einem Ulcuskranken, der vielleicht seit 10 Jahren oder länger ein pylorusnahes Ulcus hat, das schwere Stenoseerscheinungen macht, wenn die klinische, vielleicht sogar anatomische Heilung des Ulcus erzielt wird, die Stenose aber nicht behoben wird. Ich habe daher nicht nur bei den Fällen, die mit ausgesprochenen Stenoseerscheinungen zur Behandlung kamen, sondern auch prophylaktisch von der in hervorragendem Maße narbenerweichenden und spasmolytisch wirkenden Diathermiebehandlung gleichzeitig Gebrauch gemacht. In tausendfältiger Erfahrung konnte ich diese exquisit narbenerweichende Wirkung an äußeren Kriegsverletzungen, fast von Tag zu Tag messend, verfolgen, und so war es von vornherein zu erwarten, daß bei der außerordentlich tief gehenden Wirkung der Diathermie auch im Inneren des Körpers gelegene Narben einer Erweichung zugänglich wären. Übrigens sind auch bei postoperativen und entzündlichen Adhäsionen in der Bauchhöhle, Pleura usw. von mir und von anderen analoge Wirkungen zahlreich beobachtet worden. Wenn es die Kürze der Zeit nicht verböte, könnte ich Ihnen in extenso Krankengeschichten vortragen, in denen nach viele Jahre bestehendem Ulcus pylori fast völlige anatomische Pylorusstenose vorlag, die zu rektaler Ernährung zwang, mit vollkommener Undurchgängigkeit für Flüssigkeiten, Magensteifungen, täglichem Erbrechen, Kachexie usw., die durch konsequente Diathermiebehandlung in kurzer Zeit für Flüssigkeiten und nach Wochen und Monaten für breiige und hachierte feste Nahrung durchgängig wurde.



Gleichzeitig wirkt die auch in der Tiefe hyperämisierende Diathermie sensibilisierend für die Röntgenstrahlen, und es ist wahrscheinlich, daß die tiefe arterielle Hyperämie und die Stimulierung der Zellfunktionen und der Zellteilung die Tendenz zu Rezidiven herabsetzt. Auf die Technik kann ich hier nicht näher eingehen, möchte aber die Kombination der Röntgentherapie mit der Diathermie beim Ulcus ventriculi als außerordentlich wirksames, von in die Augen springendem Nutzen begleitetes Verfahren dringend anempfehlen.

Menzer-Dortmund betont, daß er schon 1918 die Röntgentherapie des Ulcus ventriculi mitgeteilt hat. Anläßlich der blutigen und oft gefährlichen Methoden der Chirurgie empfiehlt sich unbedingt die weitgehende Prüfung der Röntgenbehandlung der Ulcera.

Er verfügt über sichere Ulcusfälle, die nach Jahren im Anschluß an Röntgenbestrahlung gesund geblieben sind. M. empfiehlt kleine Einzeldosen und Kombination mit Diathermie.

Die Carcinome der inneren Organe sind deshalb schwerer heilbar, weil der Ersatz des Gewebes nicht so leicht ist, wie beim Uterus. (Gefahr der Perforation usw.)

Sculze-Berge (Schlußwort).

---

40. Lahm-Dresden: **Sind wir mit der gegenwärtigen Methodik der Carcinombehandlung auf dem richtigen Wege?**

Jacob Wolf schreibt im letzten Band seiner „Lehre von der Krebskrankheit“ in der Einleitung zum therapeutischen Teil: „Zahlreich sind die Theorien über die Ursachen der Krebserkrankung. Fast unübersehbar aber sind die Mittel, die zur Bekämpfung und Heilung des Krebses empfohlen worden sind. Man kann nun aber nicht sagen, daß man wahllos alle möglichen Mittel anwandte, sondern jede Theorie über die Entstehung der Krebskrankheit hatte auch die Empfehlung bestimmter Mittel zur Folge.“

Dieser Auffassung kann man nur mit einem gewissen Vorbehalt zustimmen, weil doch die älteren Vorstellungen von der Ursache des Krebses, der Atra bilis auf der einen, des lokal angreifenden Parasiten auf der anderen Seite zu allgemein gehalten erscheinen. Wolf selbst bekennt sich übrigens an einer anderen Stelle seines Buches (S. 231) auch zu einer solchen Auffassung, wenn er schreibt: „Die bisher besprochenen Behandlungsmethoden des Krebses waren hauptsächlich empirischer Natur. Man wandte zahllose Mittel wahllos an, ohne einen bestimmten Heilplan zu verfolgen.“ Immerhin muß zugegeben werden, daß die Alten ganz bewußt den Krebs lokal **und** allgemein behandelten, und nie das eine ohne das andere taten. Erst die moderne Medizin, von den Untersuchungen eines Waldeyer und Thiersch ganz in den Bann geschlagen, hat die allgemeine Behandlung des Carcinoms vergessen, und wo ja einmal der eine oder der andere eine derartige Therapie versuchte, da quittierte die Kritik sein Unternehmen mit Achselzucken und schob den „unerklärlichen“ Erfolg auf eine Fehldiagnose. So ist es gekommen, daß man heute sagen muß: Die Methode der Wahl beim Carcinom ist die Vernichtung der gewucherten Epithelzelle durch Operation, Strahlenbehandlung oder Chemo-Therapie, wobei die letztere **nur** die lokale Wirksamkeit im Auge hat und um so mehr an allgemein anerkannter Bedeutung verliert, als ihr ein lokaler Erfolg versagt bleibt. Der Makrokosmos bleibt völlig oder wenigstens nahezu völlig unberücksichtigt. Ziel und Leistung der Technik trägt allein den örtlichen und zwar zell-morphologischen Verhältnissen Rechnung. Dabei ist Thiersch selber nicht einmal Vorkämpfer einer solchen Behandlungsmethode gewesen, er stellte sich vielmehr vor, daß es gelingen müßte, Mittel zu finden, durch welche antiplastische Wirkungen auch auf dem Umweg über den Gesamtorganismus erzielt werden könnten. Den einseitigen morphologischen Standpunkt zu verlassen und eine mehr pathologisch-physiologische oder physiologisch-pathologische Ära der Krebsbehandlung anbahnen zu helfen, ist Zweck dieses Vortrags. Es führt uns dieser Gedankengang allerdings in das dunkle Gebiet der Krebsätiologie und zur Forderung, die leider noch so ungeklärten ätiologischen Vorstellungen auch auf therapeutischem Gebiete nutzbar zu machen. Ich scheue dabei nicht den Vorwurf, den wiederum Jacob Wolf allen denjenigen macht, welche die rein lokalistischen Theorien des Krebses nicht anerkennen und nicht vertreten, weil ich weit davon entfernt bin, mit meiner Auffassung ein Feind der radikalen Operation oder der Radikalbehandlung durch Strahlenwirkung zu sein. Gerade wir Gynäkologen dürfen ja stolz sein auf zahlreiche wertvolle Operationsmethoden, welche zu dem allmählichen Schwinden des allgemeinen Pessimismus bezüglich der Heilbarkeit des Krebses beigetragen haben. Aber der Standpunkt eines Johannes Müller, der unausgesprochen auch heute noch vielfach herrscht, „die Heilung des Krebses sei der Heilkraft des Organismus entzogen“, muß endgültig verlassen werden, und Paul Brocas Tumorbehandlung aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts, welche die Behandlung der Geschwulst **und** der allgemeinen Diathese forderte, muß wieder zu Recht kommen.



1. Zur Ätiologie des Carcinoms.

Das Carcinom ist eine lokale Epithelwucherung, die dann entsteht, wenn die spezifische innere Organisation des Epithels verloren gegangen ist. Ursache des Carcinoms ist also die Desorganisation der natürlichen Zusammenhänge im Zellverband. Veranlassung dazu können sein: Infektionen, chemische, thermische, aktinische und mechanische Reize. Das Gegengewicht gegen die an sich natürlich jederzeit mögliche, lokale Entdifferenzierung (Anaplasie im Sinne Hansemanns) schafft der Körper, von dem aus ganz allgemein die Regulierung aller Beziehungen von Zelle zu Zelle und von Gewebe zu Gewebe erfolgt. Man kann sich dabei vorstellen, daß die Organisation des Makrokosmos bald straffer, bald weniger straff beschaffen ist und demzufolge in ihm stabile oder labile Zustände bestehen. Jedenfalls scheint mir hier der Schwerpunkt nicht nur für die kausale Genese, sondern auch die Heilung des Krebses zu liegen.

2. Zur Rückbildung des Carcinoms.

a) Wir beobachten einen Zerfall der epithelialen, krebsigen Wucherungen in kleineren Bezirken spontan und nach Bestrahlung. Aus der Art des pathologisch-anatomischen Prozesses lassen sich leicht Rückschlüsse auf den Vorgang als solchen ziehen. Stets ergibt sich dabei, daß der Körper insgesamt an dem Rückbildungsprozeß beteiligt ist, indem er seine mobilen und lokalen Abwehrkräfte zum Kampf gegen das Carcinom aufbietet. Im Jahre 1913[1]) schrieb ich unter Hinweis auf die Bedeutung der Phagocytoselehre Metschnikoffs das Folgende: „Diese ganze Art des pathologisch-anatomischen Vorgangs scheint mir von mehr als gewöhnlicher Bedeutung, vor allem auch vielleicht für die Auffassung über die Heilung und Heilungsmöglichkeit des Carcinoms überhaupt; wohl jedem unbefangenen Beobachter drängen sich (bei Beschreibung solcher Bilder) Vorstellungen von Chemotaxis, Fermentproduktion, Vernichtung der Zellen unter dem Einfluß leukocytärer, proteolytischer Fermente — Phagocytose usw. — auf.“ Von meiner damaligen Anschauung glaube ich heute nichts zurücknehmen zu brauchen, ja es scheint mir sogar die Behauptung, die ich damals aufstellte, von solcher Wichtigkeit für unsere Vorstellungen und unsere weiteren therapeutischen Bestrebungen, daß ich Ihnen die Verhältnisse durch die Projektion einiger Bilder belegen möchte. (Demonstration.) Näher auf ihre Deutung einzugehen, muß ich mir an dieser Stelle bei der Kürze der Zeit allerdings versagen. Ich kann aber betonen, daß für das Portiocarcinom, dessen Bearbeitung natürlich in erster Linie im Bereich meiner Tätigkeit liegt, sich aus der Art des Reaktionsprozesses in der Umgebung des bestrahlten Carcinoms ganz bestimmte Rückschlüsse auf die Abwehrkraft des Körpers bzw. auf die Prognose des behandelten Falles ziehen lassen. Wohl habe auch ich Bindegewebswucherungen, Gefäßveränderungen, Schwielenbildungen im Bindegewebe gesehen, aber ich habe niemals den Eindruck gehabt, daß sie mit der Krebsheilung irgend etwas im positiven Sinne zu tun gehabt hätten. Ich habe sie aufgefaßt, einmal als die unvermeidlichen Folgen des Strahlenreizes, dann als das reaktive Bestreben, die Lückenbildung an der Stelle des Carcinomschwundes zu verhindern.

b) Viel interessanter als diese längst bekannten Rückbildungsvorgänge sind die Reifungsprozesse in den Carcinomen, wie sie beim Collum- und Corpuskrebs beobachtet werden. Typisch dafür ist, daß wenig differenzierte (unreife) Zellen in höher differenzierte (reife) übergehen (Demonstration!), und daß solche Vorgänge sich sowohl spontan, als auch unter dem Einfluß von radioaktiver Strahlung vollziehen. Die reifen (oft völlig verhornenden) Zellen haben aber sicher aufgehört „Krebse“ zu sein, wie der Verlust des Kernes, des Teilungsvermögens und die Ausbildung reaktiver Wucherungen in der Umgebung beweisen (Fremdkörperriesenzellen).

3. Die kombinierte Behandlung.

Mit der lokalen Beeinflussung der gewucherten Epithelien sollte sich stets die Allgemeinbehandlung des Körpers verbinden. So wie der Vorgang der Carcinombildung und -rückbildung unter Mitbeteiligung des gesamten Organismus geschieht, und demzufolge ein komplexer ist, so muß auch die Therapie komplex sein. Damit ist an sich natürlich noch nicht viel Neues gesagt, denn Anfänge zu einer solchen kombinierten Behandlungsmethode fehlen in der modernen Medizin nicht. So haben Opitz schon vor Jahren die Reizbestrahlung des Bindegewebes, neuerdings M. Fraenkel die Reizbestrahlung der endokrinen Drüsen empfohlen, und Warnekros, Bier, Wetterer u. a. haben versucht, mit Hilfe von Bluttransfusionen oder Proteinkörperinjektionen oder chemo-therapeutischen Maßnahmen die lokalen Erfolge zu verbessern. Aber: bewußt und konsequent bis zu den letzten Folgen hat bis heute niemand den Weg der kombinierten Behandlung beschritten, weil alle die genannten Methoden sich gegen das lokale Übel richteten und des Prüfsteins entbehrten, an dem die Zulässigkeit und Zuverlässigkeit der vorgeschlagenen Methoden gemessen werden könnte. Als Prüfstein schlage

---

[1]) Anm.: Mon. f. Geb. u. Ryn., Bd. 39.



ich die pathologisch-anatomische Untersuchung vor, die teils am Menschen, teils im Tierexperiment festzustellen hätte, ob durch eine bestimmte Methode die lokalen Gewebsveränderungen, welche man als Zeichen der Spontanheilung anzusehen hat — ich nenne darunter insbesondere die Reifungsprozesse (Prosoplasie) in den Carcinomen und auch die Veränderungen des Blutbildes — eine Zunahme erfahren oder nicht. Wenn Bucky und Guggenheimer für die Reizbestrahlung des Knochenmarks zeigen konnten, daß sie zur Lymphopenie führt, — Erfahrungen, die wir nur bestätigen können, — so ist damit schon gesagt, daß dies kaum die Methode sein kann, welche große Hoffnungen für die Krebsbehandlung erwecken darf. Auch die Vorstellung, daß es Bindegewebswucherungen seien, welche die Rückbildung des Carcinoms beschleunigen oder in Fluß bringen, steht nach dem pathologisch-anatomischen Bild, wie oben schon betont wurde, auf so schwachen Füßen, daß daraus nicht die Reizbestrahlung des Bindegewebes gefordert werden kann (Bracht). Trotzdem bin ich allerdings der Meinung, daß auf die Erhaltung des Bindegewebes — vielleicht richtiger gesagt des Gefäßbindegewebsapparates — in der Umgebung des Carcinoms der größte Wert zu legen ist, und ich zweifle keinen Augenblick daran, daß beim Erfolg der postoperativen Bestrahlung eines Carcinoms die Art des Eingriffs die größte Rolle spielt. Ich könnte mir z. B. sehr wohl vorstellen, daß in dieser Hinsicht Unterschiede beständen, ob nur eine Totalexstirpation des carcinomatösen Uterus oder eine Freund-Wertheimsche Operation vorgenommen worden ist. Soweit in dieser Richtung bereits Erfahrungen vorliegen, würde ich eine Aussprache darüber sehr begrüßen.

Aussprache.

Weinstein (Berlin).

---

41. Heimann-Breslau: **Ergebnisse gynäkologischer Bestrahlungen.**

Heimann hat seine sämtlichen Fälle, die er in den Jahren 1918/21, also während eines Zeitraumes, in welchem er die Erlanger Methode anwandte, bestrahlte, zur Nachuntersuchung herangezogen. Wie betont, wurden sämtliche Fälle, gleichgültig ob sie operabel waren, inoperabel oder Rezidive, gleichgültig ob sie wenig oder viel Serien erhalten hatten, berücksichtigt, um ein klares Bild über die Leistungsfähigkeit der Bestrahlung zu bekommen. Es handelt sich um 212 Fälle, 24 operable, 151 inoperable, 2 Grenzfälle und 35 Rezidive. Die Resultate erklärt beifolgende Tabelle, wobei unter „einwandsfrei" zu verstehen ist, daß mit den klinischen Untersuchungsmethoden von einem Carcinom nichts mehr nachzuweisen ist. Das Resultat ist kein erfreuliches. Von 212 Fällen sind es im ganzen 10 = 4,7%, und zwar 7 operable, 1 inoperabler und 1 Rezidiv, die einwandsfrei waren. Die Nachuntersuchung geschah sehr kritisch nur durch H. selbst. Die Verschollenen müssen in Anbetracht des Materials wohl auch zu den Verstorbenen gerechnet werden, so daß nach einem dreijährigen Zeitraum 79,3% sämtlicher Fälle nicht mehr nachuntersucht werden konnten. An der Methodik muß also noch gearbeitet werden. H. ist in letzter Zeit wieder zur kombinierten Röntgen Mesothor-Bestrahlung übergegangen. Außerdem besitzt die Klinik seit einem halben Jahr den Intensiv-Reform-Apparat der Veifa-Werke. Ein Vergleich mit den während dieses Zeitraumes in der Klinik operierten Patientinnen ist unbedingt notwendig. H. hat daher auch dieses Material nachuntersucht. Operiert wurden 55 Frauen. Von diesen konnten nach dreijährigem Zeitraum 23—41,9% nachuntersucht werden. Unter Berücksichtigung sämtlicher während dieser Zeit in der Klinik aufgenommener Carcinome (271), gleichgültig ob sie operabel oder inoperabel waren, sind also nach dreijährigem Zeitraum 8,3% rezidivfrei. Der Standpunkt, daß operable Carcinome operiert werden, bleibt zunächst zu Recht bestehen. Auch die prophylaktische Nachbestrahlung hat gute Resultate gezeitigt, da 61,4% der bestrahlten Carcinome als „einwandsfrei" erkannt werden mußten. Unter 19 nicht oder unzureichend bestrahlten waren nur 2 rezidivfrei.

Die Resultate bei Myomen und Metropathien sind ausgezeichnet. Es handelt sich um 87 Fälle, die sämtlich, soweit sie nachuntersucht werden konnten, ein einwandsfreies Resultat aufwiesen.

	Op.	Inop.	Gr.	Rez.	Sa.	%	
Einwandsfrei . .	7	1		2	10	4,7	
gebessert . . .		12		3	15	7,1	
schlecht	7	5	2	5	19	8,9	
verschollen . .	3	74		16	93	43,9	79,3
gestorben . . .	7	59		9	75	35,4	
	24	151	2	35	212		



42. v. Seuffert: **Mindestens fünfjährige Dauerheilung mit ausschließlicher Strahlen-Behandlung bei Portio-Cervix-Carcinomen** an der Universitäts-Frauenklinik in München. (Direktor: Geheimrat Dr. A. Doederlein.)

Die Strahlen-Behandlung der Portio-Cervix-Carcinome an der Univ.-Frauenklinik München bietet ein in gewisser Beziehung zur Zeit noch einzigartiges Material zur Beurteilung der mit dieser neuesten Carcinom-Therapie bei solchen Fällen erreichbaren Resultate, denn:

An allen anderen Anstalten und Kliniken, die bisher schon über mit Strahlen-Behandlung des Cervix-Carcinoms erzielte Resultate publiziert haben, wurde m. W. innerhalb der betreffenden Zeiträume nie eine ganz einheitliche Carcinom-Therapie durchgeführt, sondern meistens nur ein Teil der Fälle ausschließlich bestrahlt, andere aber operiert, bzw. operiert und nachbestrahlt; und: Selbst an den ganz wenigen Stellen, die schon einige Zeit hindurch die Hals-Carcinome ausschließlich mit Strahlen behandelt haben, war die Therapie insofern keine einheitliche, als wieder nur ein Teil der Fälle mit radioaktiven Substanzen, andere mit Röntgen-Strahlen, und wieder andere kombiniert, mit beiden Strahlen-Arten, behandelt wurden.

Wenn aber in einer Anstalt nicht prinzipiell bei allen gleichartigen Fällen eine ganz gleichartige Therapie durchgeführt wird, sondern teils operiert und teils bestrahlt oder teils mit Röntgen- teils mit Radium-Strahlen bzw. kombiniert behandelt wird, so geschieht dies stets auf Grund einer gewissen Auswahl, d. h.: immer werden jeder einzelnen der verschiedenen Therapie-Arten jeweils die für sie gerade besonders geeignet erscheinenden Fälle zugeführt; z. B. die gut operablen, operiert, oder operiert und nachbestrahlt, oder mit intracervikalen Radium-Einlagen behandelt; die schon fortgeschrittenen oder inoperablen Fälle dagegen, der gerade für sie von manchen besonders geschätzten Röntgen Intensivbestrahlung zugeführt, usw.: Infolgedessen gestattet dann ein solches Material auch z. B. nie ein Urteil darüber, was bei den „gut operablen" operierten mit Strahlen, oder bei den nur Röntgen-bestrahlten fortgeschrittenen Fällen mit radio-aktiven Substanzen hätte erreicht werden können.

Endlich betreffen die wenigen Publikationen, die schon über ein einheitlich bestrahltes Material berichtet haben, entweder Fälle, deren Behandlung noch nicht seit mindestens fünf Jahren abgeschlossen ist, und die daher überhaupt noch nicht für Dauer-Erfolg in Betracht kommen, oder nur ein Material, das zu klein ist, um einen Vergleich mit den Resultaten der großen Operations Statistik zu gestatten, denn: Gesamtzahlen von 50 bis 60 beobachteten Fällen bleiben noch viel zu weit unter den für statistische Verwertung allgemeinen geforderten Größen.

An der Münchener Frauenklinik aber wurde seit dem 1. Januar 1913 überhaupt kein einziger Fall mehr wegen Portio Cervix-Carcinom operiert, und während der ersten 5 dieser fast schon 10 Jahre, nämlich von 1913 bis mit 1917, wurden sämtliche überhaupt behandelten Cervix-Carcinome (praktisch) ausschließlich mit radioaktiven Substanzen behandelt, denn: daß die kurzen, stets nur vaginalen Röntgen-Bestrahlungen mit 3 mm Aluminium-Filter, die wir anfangs bei einigen dieser Fälle — noch neben der Hauptbehandlung mit Mesothor — mit einem alten Apex-Modell der Firma Reiniger, Gebbert & Schall gegeben haben, für Tiefen-Carcinom-Behandlung überhaupt nicht in Betracht kommen können, wissen wir heute sicher, und:

Tatsächlich unterscheiden sich auch die bei solchen Fällen erzielten Resultate in keiner Weise von denen, die bei der weitaus größeren Zahl ganz ausschließlich mit Radium (oder Mesothor) behandelten Fällen erreicht wurden.

Da ferner schon bis Ende 1916, also während der ersten vier Jahre unserer ausschließlichen Radium-Bestrahlung, an der Doederleinschen Klinik allein 500 Portio-Cervix- (ohne Corpus- usw.) -Carcinome zur Beobachtung kamen, und heute demnach mindestens 5 und bis 9 Jahre nach Abschluß der Behandlung dieser Fälle vergangen sind, so übertrifft auch die Größe unseres so einheitlich behandelten Materials weit die aller anderen Publikationen über ausschließliche Strahlen-Behandlung, und genügt bei den rezidivfrei gebliebenen Fällen die Zeit den für Dauer-Heilung bei Carcinom-Behandlung gestellten Forderungen in jeder Beziehung.

Endlich kann zu einem Vergleichs-Urteil diesen 500 mit radioaktiven Substanzen behandelten Fällen der Jahre 1913 bis 1916 auch ein operiertes Material gegenübergestellt werden, das weitgehendst alle Garantien dafür bietet, daß nur die Art der Behandlung verschieden war, das aber, worauf es hier vor allem ankommt, sicher ganz gleich und gleichwertig: die Beurteilung der „Operabilität" der Fälle, denn:

Zum Vergleich mit den Resultaten der Radium-Behandlung dient hier das vom gleichen Autor (Doederlein) am gleichen Ort und in der gleichen Klinik innerhalb der unmittelbar vorhergehenden fünfjährigen



Periode (soweit möglich) ausschließlich mit abdominaler Radikal-Operation behandelte Cervix-Carcinom-Material. Zu berücksichtigen ist jedoch bei diesem Vergleich folgendes:

1. Daß bei allen hier als „operiert" angeführten Fällen die operative Behandlung natürlich stets als „vollständig durchgeführt" betrachtet werden kann, da solche Fälle, bei denen nur ein unvollständiger Operations-Versuch gemacht werden konnte, in der Operations-Statistik als „inoperable" behandelt sind.

Von den mit Radium behandelten Fällen der Jahre 1913/1916 dagegen hat ein großer Teil der Patientinnen durch Unpünktlichkeit oder vollständiges Ausbleiben, oft schon nach der ersten Bestrahlung, die vollständige Durchführung der Behandlung unmöglich gemacht.

Zur Gewinnung eines richtigen Urteils darüber, was Strahlen-Behandlung bei ungestörter Durchführung leisten kann, sind daher im folgenden, neben den auch die überhaupt nicht oder unvollständig bestrahlten Fälle umfassenden „Gesamt-Zahlen", noch besonders jene angegeben, für die „Fertig-Bestrahlten".

2. Ist zu berücksichtigen, und aus den hierzu nachstehend ausdrücklich angegebenen „Frequenz-Zahlen" genau ersichtlich, daß sich das Carcinom-Material an der Doederleinschen Klinik, wie wohl auch jeder anderen, von der schon seit längerer Zeit Erfolge mit Strahlen-Behandlung bei inoperabeln Fällen publiziert wurden, seit 1913 ganz außerordentlich verschlechtert hat, denn:

Die Hoffnung auf diese neue Methode hat der Klinik von 1913 ab eine ganz unverhältnismäßig größere Zahl vollständig inoperabler Fälle zugeführt und die übertriebenen Erwartungen, die auch hier, wie bei jedem neuen Heilverfahren gehegt wurden, brachten sogar zahlreiche Carcinomfälle „in extremis" noch in die Klinik, also in einem Zustande, bei dem es früher keinem Arzte eingefallen wäre, eine Patientin noch klinischer Behandlung zu überweisen, nämlich: hochgradig Kachektische mit bereits vollständig gebrochener Widerstandskraft, oder Fälle, bei denen das kleine Becken mit Tumormassen „wie ausgemauert" war, ja sogar solche mit Metastasen an anderen, manchmal schon an mehreren anderen Organen des Körpers, also Patientinnen, bei denen es von vornherein ausgeschlossen war, daß Strahlen-Behandlung noch dauernd helfen kann, da diese ja stets nur eine lokal wirkende ist, und:

Da bei solchen Fällen, besonders bei schon hochgradig Kachektischen, Intensiv-Bestrahlung unter Umständen durch plötzliche Überschwemmung des Körpers mit zerfallenden, toxischen Stoffen sogar akut gefährlich wirken kann, so wurde ein erheblicher Teil solcher Patientinnen überhaupt nicht mehr behandelt, aber:

Auch alle diese Fälle, sowie solche, die sich schon nach der ersten Bestrahlung der Behandlung entzogen haben, sind — wie ausdrücklich konstatiert werden soll — bei den unten angeführten Zahlen der „Beobachteten" nicht ausgeschlossen, sondern inbegriffen, so daß also hier das gesamte, in den Jahren 1908—1912 bzw. 1913—1916 an der Doederleinschen Klinik überhaupt „beobachtete" Material an Cervix-Carcinomen, nicht nur die „behandelten" Fälle, verwertet ist.

Der Zugang an günstigen, „noch operabeln" Fällen aber hat keineswegs im gleichen Verhältnis zu-, sondern sogar abgenommen, da viele der Ärzte, die der ausschließlichen Carcinom-Bestrahlung immer noch mißtrauen, ihre „noch operabeln" Fälle prinzipiell nur solchen Kliniken überweisen, an denen sie radikal operiert werden.

Die sich dadurch ergebende Ungleichheit zwischem dem, einerseits mit Strahlen, andererseits operativ behandelten Gesamt-Material läßt sich aber ohne weiteres und vollständig ausschalten, wenn man, wie dies im folgenden geschehen ist, die bei den einzelnen, ungefähr gleichwertigen „Gruppen" erzielten Resultate vergleicht.

Tabelle.

			Im Ganzen.				
1908/1912	bei operativer Therapie	265	Fälle an der Klinik beobachtet		(z. T. nicht operiert)		
1913/1916	„ Radium- „	500	„ „ „ „ „		(z. T. nicht oder nicht fertig bestrahlt)		
			I. Gruppe. **„Operable".**				
1908/1912	bei operativer Therapie	110 = 42%	von 265	— fertig operiert,	davon **51 = 46%**	von	110 **Geheilt**
1913/1916	„ Radium- „	77 = 16%	„ 500	— Fälle beobachtet,	„ **37 = 48%**	„	77 „
„	„ „ „	43 = 55%	„ 77	— fertig bestrahlt,	„ ***35 = 80%**	„	43 „
			II. Gruppe. **„Grenz-Fälle".**				
1908/1912	bei operativer Therapie	57 = 22%	von 265	— fertig-operiert,	davon **3 = 5%**	von	57 **Geheilt**
1913/1916	„ Radium- „	90 = 19%	„ 500	-- Fälle beobachtet,	„ **18 = 20%**	„	90 „
„	„ „ „	50 = 56%	„ 90	— fertig-bestrahlt,	„ **18 = 36%**	„	50 „

III. Gruppe. „**Inoperable**".

908/1912	bei operativer Therapie	92 = 34%	von 265 — Fälle beobachtet, davon	0 = 0%	von 92	**Geheilt**
913/1916	„ Radium- „	214 = 43%	„ 500 — „ „ „	13 = 6%	„ 214	„
„	„ „ „	121 = 55%	„ 214 — fertig-bestrahlt, „	13 = 11%	„ 121	„

IV. Gruppe. „**Aussichtslose**".

908/1912	bei operativer Therapie	6 = 2%	von 265 — Fälle beobachtet, davon	0	**Geheilt**
„	„ Radium- „	119 = 22%	„ 500 — „ „ „	1	„
„	„ „ „	20 = 17%	„ 119 — fertig-bestrahlt, „	1	„

*) Bei den „Operabeln" (Gruppe I) sind also auch 2 „nicht-fertig"-bestrahlte Fälle dauernd geheilt.

Mit ausschließlicher Radium-Bestrahlung sind demnach seit mindestens fünf Jahren:

Bei allen Gruppen schon von sämtlichen „beobachteten" Fällen mehr geheilt, als mit Operation, obwohl die Resultate der Doederleinschen Operations-Statistik dem besten Durchschnitt entsprechen, also das äußerste mit Radikal-Operation überhaupt Erreichbare darstellen.

Eine Anzahl (von den „Fertig-Bestrahlten" sogar über 10%) für Operation überhaupt nicht mehr in Betracht kommende Fälle, die also ohne Strahlen-Behandlung sicher verloren gewesen wären, sind durch diese jetzt ebenfalls schon seit 5–9 Jahren vollständig geheilt. Ja, sogar ein Fall, den wir 1916 wegen fortgeschrittener Kachexie und das ganze kleine Becken erfüllenden Tumormassen nach einer einzigen Radium-Behandlung als „aussichtslos" (Gruppe IV) entlassen und seitdem jahrelang unter den „Toten" unserer Statistik geführt haben, denn:

Diese Patientin erschien heuer plötzlich wieder vollkommen gesund und mit fast normalem Genital-Befund. „Prozent-Zahlen" dürfen natürlich für diesen einzelnen Fall nicht angegeben werden, aber er beweist, daß selbst bei solchen Fällen der Entschluß und die Verantwortung einer Ablehnung schwer ist.

Bei allen anderen aber kommt eine solche überhaupt nicht in Betracht, da nur bei den Kachektischen die oben schon erwähnte akute Gefahr mit Strahlenbehandlung verbunden ist, sonst aber, d. h. in allen noch nicht kachektischen Fällen ist bei richtiger Technik mit Strahlenbehandlung überhaupt keine primäre Mortalitäts-Gefahr vorhanden, im Gegensatz zur operativen, bei der sie bekanntlich bis zu 30% steigt, wenn man:

Bei sogenannten „Grenzfällen" noch eine radikale Durchführung der abdominalen Totalexstirpation erzwingt. Solche Fälle wurden daher unser Strahlenbehandlung selbst von „prinzipiellen Gegnern" dieser Therapie überlassen, und:

Mit 20% Dauer-Heilung von allen beobachteten Grenzfällen und 36% der „fertig-bestrahlen", konnten wir gerade bei diesen, operativ so ungünstigen Fällen ein Resultat erreichen, daß den Durchschnitt der besten Operations-Erfolge um das ca. Vierfache übertrifft, ohne daß auch nur ein einziger „Grenzfall" an der Bestrahlung selbst zugrunde gegangen wäre.

Daß schließlich primäre Todesfälle auch bei keinem der „noch operablen" Fälle (Gruppe I) vorkamen, würde auch bei nur gleich günstigen Dauer-Erfolgen allein schon die Übergelegenheit der Strahlen-Behandlung gegenüber der Operation beweisen, da letztere auch in solchen Fällen mit einer primären Mortalität von mindestens 10, durchschnittlich aber 15% belastet ist.

Um so zweifelloser aber ist diese Überlegenheit, nachdem schon von allen „beobachteten" Operablen, die zum Teil bereits nach der ersten Behandlung ausgeblieben waren, auch mehr Fälle, nämlich 48% (statt 46%) dauernd geheilt sind. Von jenen bestrahlten „Operablen" aber, die ebenso „fertig-bestrahlt" werden konnten, wie jede Radikal-Operierte „fertig-behandelt" ist, sind schon in den ersten 4 Jahren dieser Therapie 80% dauernd geheilt, obwohl unsere Bestrahlungs-Technik damals noch mit all' den „Kinder Krankheiten" behaftet war, die jedes neue Verfahren zu überwinden hat, und besonders eine solche Heilmethode mit einem, auch physikalisch, anfangs noch wenig geklärten Mittel, und: erhöht wird die Bedeutung dieser 80% Dauerheilungen bei fertig-bestrahlten Operablen, noch durch die Tatsache, daß mit Sicherheit darauf gerechnet werden kann, in Zukunft, wenn nicht alle, so doch fast alle Fälle, „fertig" bestrahlen zu können, wenn nämlich die Haupt-Ursache der damaligen Störungen unserer Strahlen-Behandlung: die ganz ungewöhnlichen Verhältnisse und Verkehrsschwierigkeiten der Kriegsjahre (ab Mitte 1914) wegfallen werden.

Auch die bei der Wertung einer Carcinom-Therapie besonders wichtige Frage der sog. „Neben-Schädigungen" ist durch unsere Erfahrungen mit ausschließlicher Mesotor-Radium-Therapie bereits zu deren Gunsten entschieden, denn:

Die bei ihr in Betracht kommenden „Neben-Schädigung" (Darmblutungen, Fisteln, Tenesmen, Stenosen) haben selbst unter den eben genannten ungünstigsten Verhältnissen der ersten Jahre, trotz der damals noch ganz unausgebildeten Bestrahlungs-Technik, mit ca. 9% bei den Operablen die Zahl der ope-

rativen Neben-Verletzungen nicht erreicht, da diese, nach dem maßgebenden Lehrbuch von Döderlein und Krönig, auch bei den erfahrendsten Operateuren ca. 10% beträgt, obwohl die Technik der abdominalen Totalexstirpation längst auf der Höhe ihrer Vollendung angelangt ist, und:

Schon vom 3. Jahr unserer ausschließlichen Radium-Behandlung des Hals-Carcinomes ab, nämlich seit 1916, haben wir (außer Tenesmen, in einigen Fällen) überhaupt keine Neben-Schädigungen unserer Carcinom-Bestrahlungen bei „Operablen" und „Grenzfällen" mehr beobachtet.

Endlich erspart diese Strahlen-Behandlung den Patienten nicht nur fast vollkommen das so furchtbare Risiko primärer Mortalität, sondern verlängert vielmehr fast stets die Lebensdauer auch solcher Kranker ganz beträchlich, die nicht dauernd geheilt werden können, denn:

Während nach einer Statistik von Krönig infolge der hohen primären Mortalität der Operation die nicht dauernd geheilten radikal Operierten vom Beginn der Beschwerden ab nur mehr durchschnittlich 70 Wochen leben, statt, wie die nicht radikal Operierten, 90 Wochen, betrug die durchschnittliche Lebensdauer unserer nicht dauernd geheilten Strahlen-behandelten Cervix-Carcinome durchschnittlich:

Bei den „Operabeln" der ersten Gruppe 105 Wochen = ca. 50% mehr als bei den Operierten,

bei den bestrahlten „Grenzfällen" 100 Wochen = ca. 45% mehr als bei den operierten Grenzfällen,

bei den sicher „inoperablen" Fällen der III. Gruppe sogar ca. 140 Wochen, also fast 55% mehr, als bei den überhaupt nicht behandelten Inoperabeln, und:

Alle diese Tatsachen betreffen — wie ich ausdrücklich nochmals konstatieren möchte — ausschließlich Fälle, deren Behandlung jetzt schon seit mindestens fünf Jahren abgeschlossen ist, die (fast) ausschließlich mit radioaktiven Substanzen, nicht mit Röntgenstrahlen behandelt wurden, und das gesamte der Döderleinschen Klinik in den Jahren 1908 bis 1913 zugegangene Cervix-Carcinom-Material, ohne jeden Abzug, also einschließlich aller Ausgebliebenen und gar nicht Bestrahlten, d. h. überhaupt nicht behandelten Fälle, und: daß seit 1. Januar 1913 kein einziger Fall mehr an unserer Klinik wegen Cervix Carcinom operiert wurde, wurde ja bereits eingangs gesagt.

Für die ausschließlich Strahlenbehandlung des Portio-Cervix-Carcinoms mit radio-aktiven Substanzen ist daher hiermit schon die Überlegenheit über die abdominale Totalexstirpation bewiesen und zwar in jeder Beziehung: bezüglich der Dauer-Erfolge, der akuten Lebensgefahr, der Neben-Schädigungen und der Lebens-Verlängerung, während ein gleichwertiger Beweis für die ausschließliche Röntgen-Bestrahlung dieses gynäkologischen Leidens noch fehlt; denn:

Abgesehen davon, daß Resultate mit solcher bisher noch für kein auch nur annähernd gleich großes Carcinom-Material mitgeteilt wurden, existiert m. W. zurzeit überhaupt noch keine Publikation von maßgebender Stelle über ein Cervix-Carcinom-Material, daß innerhalb des betreffenden Zeitraumes so ganz ausschließlich nur mit Röntgen-Bestrahlung behandelt wurde, wie unseres mit radioaktiven Substanzen. Das aber müßte, abgesehen von annähernd gleich großen Zahlen, gefordert werden, um die Frage entscheiden zu können, ob mit ausschließlicher Röntgen-Bestrahlung beim Cervix-Carcinom gleichwertige oder bessere Resultate erzielt werden können.

Daß die Döderleinsche Klinik hierüber aus eigener Erfahrung noch kein Urteil abgeben kann, ergibt sich ja schon aus dem bisher Gesagten, weil wir bis 1918 Cervix-Carcinome ausschließlich mit radioaktiven Substanzen behandelt haben, und: ausschließlich mit Röntgen-Strahlen wurden sie auch seitdem nicht behandelt, denn:

Nach den hier mitgeteilten Resultaten der Radium-Therapie haben wir vor allem keinerlei Ursache, ja wohl kaum ein Recht, auf unsere so erfolgreiche Bestrahlung mit radioaktiven Substanzen vollständig zu verzichten, solange nicht wenigstens theoretisch die Chancen ausschließlicher Röntgen-Bestrahlung gleich günstig, oder günstiger erscheinen, und das ist — zur Zeit wenigstens — hauptsächlich aus folgenden Gründen nicht der Fall:

Einmal, weil einerseits zweifellos selbst die härtesten, bisher künstlich erzeugbaren Gamma- i. e. Röntgen-Strahlen, noch ungefähr 4 bis 5 mal größere Wellenlänge besitzen, i. e. weicher sind, als die durchschnittliche Gamma-Strahlung des Mesothors und Radiums „C."; anderesrseits die entscheidende Bedeutung möglichst kurzwelliger = harter Strahlen gerade bei der Carcinom-Therapie bewiesen ist, allein schon durch die Tatsache, daß es in den ersten Jahren des Zeitraumes, indem wir mit natürlicher Gamma-Strahlung bereits die hier mitgeteilten Resultate erzielen konnten, überhaupt noch nicht möglich war, mit Röntgen-Strahlen irgendwie nennenswerte Erfolge bei tiefen Carcinomen zu erreichen, obwohl die verfügbare Röntgen-Strahlen-Mengen schon damals außerordentlich viel größer waren, als die Gamma-Strahlen-Intensitäten, mit denen unsere Dauer-Heilungen schon 1913 erreicht werden konnten.

Erst nachdem eine ganz wesentliche Steigerung der Röntgen-Strahlen-Härte erreicht wurde, konnte



überhaupt Heilung von Cervix-Carcinomen allein mit solchen erreicht werden, und: Ob ebenso viele und gleichwertige, ist — wie schon gesagt — bisher nicht nur noch nicht bewiesen, sondern eher zu bezweifeln, solange noch ein so enormer Unterschied bezüglich der „Härte“ zwischen Röntgen- und Radium-Strahlen besteht, also eine so große qualitative Verschiedenheit des Heil-Mittels, gerade bezüglich dieses erwiesenermaßen für die biologisch-therapeutische Wirkung beim Carcinom so entscheidenden Faktors.

Ferner leiden m. E. — mit einer einzigen Ausnahme — die bisher als erfolgreich anerkannten Methoden ausschließlicher Röntgen-Behandlung des Cervix-Carcinoms auch noch an dem Nachteil, der sich als zweifellos schwerster unserer Radium-Behandlung erwiesen hat: der Unmöglichkeit, die zur sicheren Carcinom-Zerstörung erforderliche Strahlen-Menge, ohne unzuläßliche Gefährdung physiologischer Gewebe, auf einmal überall zur Wirkung zu bringen, wo möglicherweise schon Carcinomkeime vorhanden sind, und dadurch schon von vornherein das auszuschließen, was die Heilerfolge auch bei unserer Radium Bestrahlung am meisten beeinträchtigt hat: Störung der Durchführung und Vollständigkeit einer Carcinom-Bestrahlung, denn:

Bei der zur Zeit wohl meist geschätzten und benützten Röntgen-Bestrahlungs-Methode der Cervix-Carcinome, der von Seitz und Wintz, ist die Applikation der Voll-Dosis an jeder Stelle des in Betracht kommenden Körper-Inneren sogar schon prinzipiell ausgeschlossen, und Wintz selbst hat in einer diesbezüglichen Publikation erklärt:

„Bei dieser Ausdehnung der Neu-Bildung ist es von vornherein unmöglich, in einer Sitzung mittels der 6 Felder die Strahlen-Bündel so zu richten, daß alle Teile des Tumors in gleicher Stärke, von der Strahlen-Energie getroffen werden, und daß jeder Teil die volle Carcinom-Dosis erhält. Wir müssen daher verzichten, den Versuch zu machen, das ganze Carcinom auf einmal zu bestrahlen, man muß je nach der Ausdehnung der Neu-Bildung, z. B. in der ersten Sitzung den primären Tumor und das palpatorisch noch nicht erkrankte Parametrium bestrahlen und nach 6 Wochen, wenn die Haut und das Blut-Bild eine neue Bestrahlung verträgt, den Konzentrations-Kegel auf das verdickte Parametrium richten.“

Das Risiko aber, das zweifellos mit einer solchen zeitlichen Verteilung bei jeder malignen Neubildung verbunden ist, erscheint manchen Radiologen so groß, daß sie allein schon deshalb die Röntgen-Bestrahlungs-Methode der Bummschen Klinik, wie sie Warnekroß ausführlich angegeben hat, vorziehen, weil:

Diese — die oben erwähnte einzige Ausnahme — wenigstens prinzipiell anstrebt, die ganze Carcinom-Bestrahlung auf eine einzige Sitzung zu konzentrieren. Sicherheit allerdings, dies zu erreichen, hat man auch bei der Berliner Methode nur dann, wenn Apparatur und vor allem die Einstellungs-Technik in jeder Beziehung einwandfrei sind:

Wie schwierig aber, und daher meist unsicher, die Erfüllung dieser Forderung ist, kann jeder beurteilen, der z. B. eine Zeitlang seine eigenen „Einstellungen“ nachkontrolliert hat, mit dem hierzu so besonders geeigneten, von Baumeister und Wintz angegebenen Instrument, und: Warnekroß selbst hat diese Schwierigkeit ganz offen und ausdrücklich anerkannt, ihre Überwindung aber als „conditio sine qua non“ für sicheren Erfolg seiner Methode erklärt, um so mehr, als m. E. bei mangelhafter Wirkung, infolge ungenügender Einstellung einer ersten Bestrahlung „nach Warnekroß“, eine nachträgliche Ergänzung durch Wiederholung dieser Methode immer mit erheblicher Gefahr schwerer Haut-Schädigungen verbunden ist.

Prinzipiell aber ist das Verfahren der Berliner Klinik, zurzeit jedenfalls das einzige, bei dem mit Röntgen-Strahlen die Applikation der Voll-Dosen in der ersten Sitzung methodisch angestrebt wird, und deshalb auch die einzige, wenigstens theoretisch, einwandfreie Methode der Carcinom-Bestrahlung mit Röntgen-Strahlen. Praktisch aber erwarte und erhoffe ich persönlich einen noch weit größeren Fortschritt der StrahlenBehandlung des Portio Cervix Carcinoms von der in neuester Zeit von Bumm und Warnekroß mitgeteilten paravaginalen Modifikation der Radium-Bestrahlung.

Beide Verfahren, sowohl das der Erlanger, wie auch das der Berliner Klinik wurden neben unserer Behandlung mit radioaktiven Substanzen seit 1918 auch an der Döderleinschen Klinik in einer Anzahl von Fällen angewandt, aber keineswegs bei allen, denn:

Viel häufiger verwenden wir beim Cervix-Carcinom, seitdem eine Kombination der Erlanger Röntgen-Bestrahlung mit intracervikalen Radium-Einlagen, bei der der oben besprochene Hauptnachteil der Erlanger Methode dadurch weitgehend vermieden werden soll, daß deren „Tumor-Serie“ durch cervikale Radium-Einlage ersetzt wird, denn:

Schon bei der ersten Behandlung kann dann der „Tumor“ durch die innere Radium-Applikation so ausreichend beeinflußt werden, daß er überhaupt nicht mehr direkt mit perkutaner Röntgen-Bestrahlung angegangen werden muß, und: Bei dieser, die gleichzeitig oder unmittelbar nach der vaginalen erfolgt, steht infolgedessen die ganze Hautfläche allein zur Applikation der beiden Parametran-Serien zur Ver-

fügung, und reicht infolgedessen auch für diese vollkommen aus, obwohl natürlich (nach der Cervikal-Bestrahlung) keine Voll-Dosen mehr auf die Haut gegeben werden dürfen!

Das wichtigste an dieser Kombination ist also eine Konzentration der nach Erlanger Methode auf zwei bis drei Sitzungen, mit sechswöchentlichen Pausen, verteilten Parametran- und Tumor-Serien, bereits auf die erste Behandlung, und:

Die Einwirkung auf die Haut ist dabei trotzdem keine so große, daß bei nochmaliger, ja sogar zweimaliger Wiederholung entweder vaginaler Einlagen, oder dann ausschließlich perkutaner Röntgen-Bestrahlung, die Haut unzulässig gefährdet würde, wenn nur die ja allgemein übliche Reduktion der Volldosen bei den Wiederholungen beachtet wird.

Eine zweite Möglichkeit der Konzentration einer Carcinom-Bestrahlung auf eine einzige Sitzung, und damit die endgültige Beseitigung des genannten Hauptnachteils der Erlanger ausschließlichen Röntgen-Bestrahlung, könnte aber m. E. vielleicht auch noch auf anderem Wege, und zwar sogar mit ausschließlicher Röntgen-Bestrahlung erreicht werden, durch eine prinzipielle Neuerung in der Röhren-Konstruktion, denn:

Mit Röhren, die mehr als nur eine Fokusstelle, also mehrere Antikathoden, besitzen, deren Strahlungen aber — im Gegensatz zu den sogen. „Stereo-Röhren" — con-vergieren, wäre es möglich, die durchschnittlich verfügbare Haut-Oberfläche so viel besser auszunützen, daß man auch schon in der ersten Sitzung die Tumor- und beide Parametran-Serien (nach der Erlanger Methode) auf einmal geben könnte; vorausgesetzt allerdings, daß durch eine besondere Vorrichtung ungünstiges „Überkreuzen" der aus einer Röhre konvergierenden Strahlen ausgeschlossen wird.

Näheres über diese Versuche kann jedoch erst mitgeteilt werden, wenn die zur Zeit noch vorhandenen technischen usw. Schwierigkeiten überwunden sind, und es handelt sich daher hier — wie ich ausdrücklich konstatieren möchte — keineswegs schon um etwas Erprobtes, sondern lediglich um einen Versuch zur Lösung der Frage, wie man die ganze Behandlung eines Cervix-Carcinoms mit ausschließlicher Röntgen-Bestrahlung auf eine Sitzung konzentrieren kann, ohne allzu schwere Einstellungstechnik:

Selbst wenn dieser Weg nicht zum erhofften Ziele führt, so muß er doch gegangen werden, weil jede Möglichkeit ausgenützt und versucht werden soll, eine solche „Konzentration" zu erreichen, denn: Sie ist für jede Carcinom-Bestrahlung von großer, und für die mit Röntgen-Strahlen vielleicht von entscheidender Bedeutung, also auch für die Therapie aller Carcinome überhaupt, die für die ausschließliche Radium-Behandlung nicht ebenso günstige Verhältnisse bieten, wie das Portio-Cervix-Carcinom, und: Das dürfte wohl bei der großen Mehrzahl aller andern sog. „innerlichen" Carcinome der Fall sein, so daß weitere Fortschritte in deren Behandlung überhaupt nur von solchen der Röntgen-Technik erwartet werden dürfen.

Aussprache zu Vortrag 41 und 42.

Haudek-Wien: Zur Dosierungsfrage bei Metropathien, die ja nach der Aufstellung der Ovarialdosis anscheinend völlig abgeschlossen ist, möchte ich mir folgende kurze Mitteilung erlauben, aus der die Notwendigkeit doch individualisierend vorzugehen abgeleitet werden kann.

Eine 42jährige Patientin, die anderwärts wegen Metropathie mit zwei Serien kleiner Dosen in je 10 Sitzungen amenorrhoisch gemacht worden war, suchte mich behufs neuerlicher Bestrahlung auf, weil sich die Blutungen nach 6 Monaten wieder eingestellt hatten.

Ich bestrahlte den Unterleib durch je zwei Felder von vorn und rückwärts mit je einer HED. aus 23 cm Distanz, $^1/_2$ mm Zinkfilter, Siemens Öl-Induktor, Coolidgeröhre, 38 cm Funkenstrecke. Nach 3 Monaten kam die Pat. neuerlich zu mir, erzählte mir, sie habe die Blutungen verloren, aber sie leide seit einem Monat sehr stark an Ausfallserscheinungen, während sie sich nach den früheren Bestrahlungen vollkommen wohl gefühlt hatte. Es seien ihr Ovarialtabletten empfohlen worden und sie möchte meine Zustimmung einholen, bevor sie dieselben nehme. Da ich erhebliche Ausfallserscheinungen bei den von mir bestrahlten Frauen nie beobachtet hatte, sei es, daß dieselben nach der älteren Methode mit mehreren kleinen verteilten Dosen, oder nach der Seitz und Wintzschen Methode bestrahlt worden waren, so ließ ich mir die Beschwerden genau schildern und konnte hierbei die typischen cardio-vasculären Erscheinungen eines beginnenden Morbus Basedowii feststellen. Es fand sich Tachycardie, Fingertremor, Erregbarkeit, schwere psychische Verstimmung, Herzklopfen, starke Congestionen, Kopfschmerzen, wechselnde Röte und Blässe, Neigung zum Schwitzen und Gewichtsabnahme. Die intelligente Kranke, die eine Struma mit dem Halsumfang von $37^1/_2$ cm hatte, gab an, früher nie derartige Beschwerden verspürt zu haben, wie sie nun 2 Monate nach der einzeitigen Bestrahlung aufgetreten waren.

Ich glaube diese Beobachtung den von Graff und Fleischner mitgeteilten Fällen anreihen zu können, wo gleichfalls nach Ovarialbestrahlungen wegen Myom Basedowerscheinungen aufgetreten waren. Im Falle von Graff hatte sich das Bild des Morbus Basedowii nach Kastration durch Röntgenbestrah-



lung entwickelt, im Fall von Fleischner hatte sich ein Morbus Basedowii, der nach dem Vorschlag von Mannaberg mit Röntgenbestrahlung der Ovarien behandelt wurde, erheblich verschlechtert. Ich möchte aus der eigenen Beobachtung den Schluß ziehen, daß hier eine Kastration durch die Intensivbestrahlung herbeigeführt worden war, welche die geschilderten Folgen hatte, während die „verzettelte“ Dosis Amenorrhoe herbeigeführt, aber den Organismus im übrigen nicht angegriffen hatte. Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß wir die kleinen verteilten Dosen, mit denen wir vor der Publikation von Seitz und Wintz ja auch recht zufriedenstellende Resultate erzielt hatten und an denen Holzknecht nach wie vor festhält, unbedingt bei der Ovarialbestrahlung von Frauen mit Struma oder Zeichen von Hyperthyreoidismus anzuwenden haben.

Siegel-Gießen: Die von v. Seuffert erwähnte Großfelderbestrahlung ist beim Gynäkologen doch allgemeiner als nach dem Vortrag scheinen mag. Auf dem Gynäkologenkongreß 1920 haben sich außer Warnekros-Dessauer, Opitz, Pankow und wir dazu bekannt und den unschätzbaren Wert dieser Ferngroßfeldbestrahlung — der Name stammt von v. Taschke und mir — hervorgehoben, der besonders bei der kombinierten Röntgen-Radiumbehandlung die Bestrahlung des Carcinoms in einer Sitzung ermöglicht.

---

43. a) Ernst Biró-Budapest: **Durch Röntgenstrahlen günstig beeinflußte Hypophysentumoren.**

Die Literatur der Röntgentherapie kennt schon seit langer Zeit Mitteilungen über Hypophysengeschwülste. Außer den grundlegenden Arbeiten von Beclére, Gramenge, Gunsett, Darier, Fleischer, Jüngling u. a. haben Schaefer und Chotzen besonders große Verdienste erworben. Betreffend die Indikation haben schon Küpferle und A. v. Szily die Richtlinien bestimmt. Sie erklären den operativen Eingriff nur in folgenden zwei Fällen für berechtigt: 1. wenn drohende Hirndruckerscheinungen eine unaufschiebbare Beseitigung erfordern, 2. wenn der Tumor keine Radiosensibilität besitzt. Erwähnt muß werden weiterhin, daß anläßlich der Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie im vorigen Jahre Perthes über einen, mit Röntgenstrahlen behandelten und seit einem Jahr rezidivfreien Fall von Hypophysistumor berichtete und dabei die Behauptung stellte, daß er die eingreifende Operation für nicht berechtigt hält, wenn nicht vorher ein Versuch mit der Röntgentiefentherapie gemacht worden ist.

Und doch glaube ich, daß eine Besprechung dieses Themas, d. h. der Indikationen und Erfolge, auch im Kreise der Röntgenologen Nutzen bringen kann, denn es besteht scheinbar noch keine Übereinstimmung der Meinungen. Sagt doch Lenk in seinem „Röntgentherapeutischen Hilfsbuch“ (1921), daß „Bestrahlung bei Operationsverweigerung oder Inoperabilität indiziert“ sei. — Zur Stellungnahme berechtigt mich die große Zahl der Fälle, die ich in den letzten zwei Jahren zu behandeln Gelegenheit hatte. Es waren im ganzen 18 an der Zahl, jedoch will ich bloß über die acht Fälle berichten, bei welchen der Abschluß der Behandlung bereits mindestens ein Jahr zurückliegt.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, sind von den acht Fällen sechs seit über einem Jahr symptomlos und re idivfrei, so daß wir von einer vorläufigen Heilung zu sprechen berechtigt sind. Ein Fall zeigte wesentliche Besserung und nur einer blieb refraktär, gerade derjenige, bei welchem die Knochenzerstörung am schwersten war, ausgedehnte Petrifikationen vorlagen und die Anamnese schon auf 12 Jahre zurückging. Das Sehvermögen bessert sich am auffälligsten, die subjektiven Symptome, wie Kopfschmerz, Schwindel, sexuelle Störungen usw. verschwinden, es bleiben lediglich bloß die eventuell vorhandenen akromegalischen Erscheinungen.

Die Bestrahlung ist in sämtlichen Fällen mit folgender Technik vorgenommen worden: Symmetrieapparat, selbsthärtende Siederöhre, 23 cm Fokushautabstand, 0,5 Zinkfilter, Spannungshärtemeser 110—120. Gebraucht wurde der runde Wintzsche Tubus mit 8 cm. Durchmesser.

Es gelingt fast nie, auch mit allen verfügbaren Hilfsmitteln, die histologische Art des Tumors festzustellen und über seine Radiosensibilität im vorhinein etwas auszusagen. Aus diesem Grund sind meiner Ansicht nach die Hypophysengeschwülste, wie die Gehirngeschwülste im allgemeinen, immer mit den größten Dosen zu bestrahlen, um so mehr, da ja in der bindegewebsarmen Hirnsubstanz nur die Tumorzellen tötende und keine hypothetischen Bindegewebs-Reizdosen einen Erfolg versprechen können. Dies ist um so leichter zu erreichen, da die zentrale Lage der Hypophyse im Schädel ideale Verhältnisse in Hinsicht der homogenen Carcinomdosis bietet. Vier Felder, zwei temporale, ein frontales und ein occipitales genügen; dabei muß auf genaueste Zentrierung geachtet werden. Wenn die Schläfengegend 7, der Stirn 6 und das Occiput 12 cm von der Sella entfernt ist, so gelingt es bei einer prozentuellen Tiefendosis von 20% in ca. zwei Stunden 110% der HED. auf den Tumor zu verabreichen.

	Patient	Anamnese	Befund	Sella	Augenbefund vor der Bestrahlung	Bestrahlung	Augenbefund nach der Bestrahlung	Verlauf
1	V. S. 43jähr. Mann 11. VI. 1920	Seit einigen Wochen rasche Ermüdung, Kopfschmerz, Schwindel, Sehschwäche arbeitsunfähig	Akromegaler Typ, Potenz vermindert	Um das Doppelte vergrößert, Wände stark verdünnt	Papillen, besonders die äußeren Hälften, dekoloriert, bitemp. Hemianopsie $V = \frac{R : 5/10}{L : 5/15}$	3 Serien 6-wöchentl.	Gesichtsfeld wesentlich erweitert $V = \frac{R : 5/7}{L : 5/7}$	Seit 1½ Jahren vollkommen arbeitsfähig, ohne Beschwerden. Potenz normal
2	H J. 49jähr. Frau 26. X. 1920	Seit 4 Jahren zunehmende Sehschwäche, links seit 3 Jahren Erblindung, Kopfschmerz, Apathie	Fehlen der Schamhaare, Menopause, pastöse Haut, Stumpfsinn	Mäßige Erweiterung, Wände verdünnt. Vertieft. Impress. digitatae	Zentrales Farbenskotom, konzentrische Gesichtsfeldeinengung. Decoloratio papill. min. gr. V = 0	3 Serien 6-, 6-, 8-wöchentl.	12 Tg. nach d. 1. Bestrahl. Fingerzählen aus 2 m. Nach 3 Monaten kein Skotom, Gesichtsfeld erweitert $V = \left.\begin{matrix}R\\L\end{matrix}\right\} 5/10$	Seit 15 Monaten kein Krankheitsgefühl, beschwerdefrei. Kopfschmerz nach 8 Tagen verschwunden
3	F. G. 32jähr. Frau 5. V. 1920	Sehstörung, Ohrensausen, Kopfschmerz	Akromegales Gesicht, plumpe Glieder, Oligomenorrhoe	Usuriert und erweitert	Bitemp. Hemianopsie $V = \frac{R : 5/18}{L : 5/8}$	3 Serien 6-wöchentl.	Nach der zweiten Serie Visus normal, Gesichtsfeld wesentlich erweitert	Seit 20 Monaten Beschwerden verschwunden, Wohlbefinden
4	W. F. 32jähr. Maler 15. VI. 1920	In 1916 Kopfschmerz, Sehschwäche, Schwindel, stark Wachsen. Nach eingelegtem Radium (sin. sphenoidalis) Besserung, seit einem Jahr rezidiv	Typische Akromegalie, Impotenz. Achselhaare fehlen, psych. Störungen	Walnußgroß, Wände verdünnt	Bitemp. Hemianopsie $V = \frac{R : ?}{L : ?}$	2 Serien in 7 Wochen	2 Wochen nach der ersten Serie Besserung, nach der zweiten Verschwinden der Hemianopsie. Visus normal	Seit 20 Monaten vollkommen arbeitsfähig, als Maler wieder tätig. Symptome verschwunden, Potenz normal
5	Cz. J. 58j. Frau 21. VIII. 1920	Seit Monaten zunehmende Sehschwäche, Kopfschmerz, Ermüdung, Schwindel	Verschwommene Gesichtszüge, Apathie	Etwa um die Hälfte vergrößert	Unsch. Papill. Farbensinn beeinträcht. Bitemp. Hemianopsie $V = \frac{R : 5/15}{L : 5/15}$	3 Serien 6-wöchentl.	Gesichtsfeld unverändert $V = \left.\begin{matrix}R\\L\end{matrix}\right\} 5/7$	Kann mit Augenglas wieder lesen, keine Beschwerden
6	E. F. 39jähr. Mann 7. XII. 1920	Vor 12 Jahren Hypophysentumor festgestellt, seit 17 Jahren wegen Sehschwäche arbeitsunfähig. Intermittierende Schwindelanfälle. Zuletzt Verschlimmerung, starker Kopfschmerz	Typische Akromegalie. Atrophische Hoden, Impotenz. Spärl. Scham- und Achselhaare	Stark erweitert, deformiert	Am l. Auge keine Lichtempfindung, r. schwache Lichtempfindung. Bewegungsrichtung der Hand kann unterschieden werden	3 Serien 6-wöchentl.	Kann zwei Monate nach der ersten Bestrahlung mit dem rechten Auge große Buchstaben lesen. Kopfschmerzen verschwunden. Seitdem status idem	
7	T. F. 39jähr. Mann 16. XII. 1920	Seit ¾ Jahren zunehmende Sehschwäche, wegen starken Kopf- u. Rückenschmerzen mit Lumbalpunktionen behandelt		Erweitert, die Basis wellig proc. clinoidei post usuriert	Bitemp. Hemianopsie mit Übergang auf die nasalen Hälften $V = \frac{R : 5/15}{L : 5/15}$	3 Serien 6-wöchentl.	Gesichtsfeld wesentlich erweitert $V = \left.\begin{matrix}R\\L\end{matrix}\right\} 5/5$	Seit über einem Jahr beschwerdefrei
8	R. M. 50jähr. Mann 28. X. 1920	Seit 10 Jahren zunehmende Sehschwäche, seit 8 Jahren impotent, starke Kopfschmerzen, arbeitsunfähig	Fehlende Scham- und Achselhaare, psychische Störungen	Beträchtlich erweitert, Dorsum usuriert viele Kalkbrocken oberhalb der Sella	Atrophia n. optici l. u. fast fehlende Lichtempfindung. Bitemp. Hemianopsie mit Übergang auf die nasalen Hälften	3 Serien 6-wöchentl.	Unverändert	Kopfschmerzen nachgelassen, sonst keine Besserung

Die Kranken reagierten einige Stunden nach der Bestrahlung durchwegs mit schweren Symptomen, die im allgemeinen denen des Sonnenstichs glichen. Große Hinfälligkeit, starke Kopfschmerzen, Erbrechen, frequenter Puls und in allen Fällen eine Temperatursteigerung, die bei zwei Patienten 40° überschritt, waren zu beobachten. Die Träger eines Hypophysengeschwulstes scheinen thermolabiler gegenüber der Bestrahlung zu sein, wie es bei Hirntumoren anderer Lokalisation der Fall ist. — Diese unangenehmen Folgeerscheinungen dauerten 2—10 Tage lang. Damit der Umfang der durchstrahlten Gehirnpartien je geringer sei, steckte ich in den runden Wintzschen Tubus einen Bleiplattenring mit einer konzentrischen Öffnung von 3 cm Durchmesser. Der Strahlenkegel trifft dadurch fast ausschließlich die Sella und nur die in die Projektionsrichtung fallende Gehirnsubstanz. So wurde erreicht, daß die Reaktionen bei den im letzten Jahr bestrahlten 10 Fällen wesentlich milder ausfielen und nur kürzere Zeit andauerten. Auch der Haarausfall kommt bei diesen kleinen Feldern selbst an der Schläfengegend kaum in Betracht. Störungen seitens der Bulbi und Conjunctivae konnten nicht beobachtet werden.

Sämtliche Fälle müssen als schwere, lebensbedrohende bezeichnet werden, jedoch übertrafen die Erfolge immer alle Erwartungen. Wenn die Behandlungen erfolgreich ist, so stellt sich die Besserung in den darauf folgenden 2—4 Wochen ein. Eine nennenswerte Verzögerung des eventuellen operativen Eingriffes bei refraktären Fällen kommt also nur selten in Frage.

Die Erfolge der Röntgentherapie der Hypophysengeschwülste können heute schon mehr als bloß symptomatische bezeichnet werden. Das schonende, technisch gut ausgearbeitete Verfahren muß in unserem Behandlungsplan in allen Fällen an die erste Stelle rücken.

b) Ernst Biró-Budapest: **Kasuistische Beiträge zur Röntgenbehandlung der genuinen Epilepsie.**

Im folgendem möchte ich über Erfolge in der Röntgenbehandlung der sogenannten genuinen Epilepsie berichten, welche ich durch Bestrahlung der Nebennieren erzielt habe. Es erübrigt sich auf die Rolle dieses lebenswichtigen Organs im Körper wie auch bei der genannten Krankheit näher einzugehen, um so weniger, da diese Aufgabe vor einem Jahr an dieser selben Stelle von Prof. Strauß mit scharfer Kritik und auf Grund eigener Versuche gelöst wurde. Ich habe im Laufe des letzten Jahres versucht in vier Fällen mit ausschließlicher Bestrahlung beider Nebennieren mit einer von der bisherigen abweichenden Technik Erfolge zu erzielen, wobei ich mich auf die Brüningsche Operation stützte.

Meine beiden ersten Fälle waren Patienten des Primarius Manninger. Die erstere, eine Frau von 36 Jahren litt seit ihrem 16. Lebensjahr an Krampfanfällen, welche sich in den letzten Jahren täglich mehrmals und mit stets wachsender Heftigkeit wiederholten. Der Befund und Verlauf entsprach durchaus dem Krankheitsbild der sogenannten genuinen Epilepsie. Ausgehend aus dem experimentellen Ergebnis, daß der größte, der sieben achtelste Teil der Nebennieren ohne vitale Schädigung entfernt werden kann, gab ich bei der Patientin von vorne und dorsal mit je einem Feld rechts und links im ganzen bis 60% der HED. Diese Dosis applizierte ich derart, daß ich mit dem Symmetrieapparat, 0,5 mm Zinkfilter, aus 23 cm Fokushautabstand, mit dem Seitzschen anat. Tubus, welcher unter dem Rippenbogen bequem zu applizieren ist, auf den oberen Pol der Nieren hinzielte. Die Größe der Dosis wählte ich derart, daß sie größer als die Reizdosis, eine die Funktion der tiefgelegenen innersekretorischen Drüsen erfahrungsgemäß weitgehend beeinflussende sei. Der Erfolg dieser Bestrahlung, welche im Juni 1921 vorgenommen wurde, war der, daß die Kranke ihren letzten Anfall im Wartezimmer unmittelbar vor der Behandlung gehabt hatte.

Der zweite Fall betraf ein Mädchen von 29 Jahren, welches seit Kindheit an täglich, in der letzten Zeit 4—5 mal wiederkehrenden Anfällen litt. Diese gingen seit kurzen Wochen nach Luminalmedikation auf täglich 1—2 Anfälle zurück. Sie wurde im Juli 1921 bestrahlt. In den folgenden zwei Wochen hatte sie gar keine Anfälle, seither zeigt die Kurve täglich 1—2 Anfälle, also soviel, wie bei Luminalgebrauch.

Der dritte Patient, ein junger Mann von 19 Jahren, kam (von Oberarzt Wilheim geschickt) im September 1921 zur Behandlung. Der Kranke bekam seit früher Kindheit jeden zweiten bis dritten Tag einen epileptischen Anfall, hatte negativen Wassermann und war in der Schule stark zurückgeblieben. Er wurde auch mit der geschilderten Technik in einer Sitzung bestrahlt mit dem Erfolg, daß die Anfälle nunmehr seit 7 Monaten vollkommen verschwunden sind.

Der vierte Patient war ein Junge von 9 Jahren mit vielen degenerativen Zügen und stark neuropathischen Charakters, der seit zwei Jahren täglich durchschnittlich 5—6 Anfälle hatte (und von Prof. Ranschburg geschickt kam). Ich wählte die Dosis mit Betracht auf das Alter nur halb so groß. Nach der Bestrahlung zeigte sich eine rasch vorübergehende Besserung, die Zahl der Anfälle ging auf die Hälfte zurück. Am vierten Tag nach der Behandlung stellte sich jedoch der frühere Zustand wieder ein und zeigt seither keine Besserung.

Es soll nochmals betont werden, daß ich ausschließlich die oberen Nierenpole und beide Nebennieren bestrahlt habe, von der Reizbestrahlung der Leber, Thymus und Milz — wie Strauß es tat — Abstand nahm. Es gelang mir in zwei Fällen eine Heilung, die jetzt seit einem halben Jahr andauert, in einem Fall dauernde, in einem vorübergehende Besserung zu erzielen.

Bemerken muß ich noch, daß in keinem Fall irgendwelche adynamische Schädigungen eintraten. Störungen dieser Art seitens der Nebennieren sah Holfelder anläßlich Bestrahlungen von Magencarcinome; man muß jedoch bedenken, daß dieselben durchwegs infolge der Inanition geschwächte Individuen betrafen, während meine Patienten somatisch sonst gesund waren. Auch der sorgfältig kontrollierte Blutdruck zeigte in keinem Fall eine Senkung.

Aussprache zu Vortrag 43b.

Altschul-Prag: Bei der Beurteilung der Erfolge der Nebennierenbestrahlung bei genuiner Epilepsie ist Vorsicht geboten. Ich verfüge über einen mehr als 1 Jahr beobachteten Fall, der bereits mit allen möglichen Mitteln behandelt wurde, trotzdem aber jeden Monat seine Anfälle bekam. Seit der jeden Monat stattfindenden Bestrahlung der Nebennierengegend sistierten die Anfälle. In der ganzen Zeit trat nur 1 Anfall auf, als ich 2 Monate mit der Bestrahlung aussetzte. Dies wäre ein unbedingter Erfolg der Nebennierenbestrahlung, wenn ich immer wirklich die Nebenniere bestrahlt hätte. Ich habe aber wiederholt ein Feld bestrahlt, von dem aus die Nebenniere absolut nicht getroffen werden konnte. Die Nebenniere ist also in diesem Falle nicht der Angriffspunkt der Wirkung. Wo dieser liegt, darüber habe ich Untersuchungen angestellt, die aber noch nicht soweit gediehen sind, daß ich schon darüber berichten könnte.

O. Strauß-Berlin: Sekretionsvermindernd wirken die Röntgenstrahlen auf die Magensekretion nicht. Hierüber liegen von Szegö und Rother einerseits, von mir andererseits eingehend experimentelle Untersuchungen vor. Die gute klinische Wirkung der Bestrahlung bei Ulcus ventriculi erklärt sich auf andere Weise.

---

44. E. Vogt-Tübingen: Über das atypische Verhalten des Uterus in der Menopause nach Röntgenkastration.

Man durfte von vornherein annehmen, daß die Menopause bei röntgenkastrierten Frauen ebenso verläuft wie die natürliche Menopause. In den ersten Jahren der Röntgentherapie mußte man sich damit zufriedengeben. Heute ist es schon möglich, dieser Frage näher zu treten.

Dabei stießen wir bei der Sichtung unseres Materials doch auf Beobachtungen, an welchen der Röntgentherapeut nicht achtlos vorübergehen darf. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bot der Uterus nach Einleitung der Röntgenkastration nichts Abnormes, die Involution verlief lokal symptomlos.

Ganz ausnahmsweise traten in der Menopause Störungen auf in Form von Uterusblutungen. Wir haben unter über 1300 Fällen nur 10 Fälle dieser Art beobachtet.

Die Blutungen kamen $^1/_2$ bis 5 Jahre nach Abschluß der Röntgenbestrahlung.

Das Alter der Patientinnen schwankte zwischen 40 bis 58 Jahren.

Eine klare anatomische Ursache der Blutungen ließ sich nach der Totalexstirpation des Uterus achtmal aufdecken: Einmal ein gutartiges, wachsendes Myom, zweimal submuköse Myome, einmal war eine Blasenmole vorausgegangen, einmal Pyometra und dreimal ein Adeno-Carcinom des Uterus.

Über die Ursachen des atypischen Verhaltens des Uterus in der Menopause nach der Röntgenkastration können wir folgendes sagen: Das Wachstum der Myome nach Aufhören der Periode wird auch sonst einmal beobachtet, ohne daß wir die Gründe hierfür kennen. Unsere Beobachtungen betreffen nur klinisch benigne Myome, nicht aber sogenannte maligne Myome. Da eine direkte Reizwirkung der Röntgenstrahlen auf das Myomgewebe selbst oder auf die ernährenden Blutgefäße bisher immer geleugnet wurde, dürfte für das Wachstum der Myome in der Menopause die vorausgegangene Bestrahlung nicht verantwortlich gemacht werden. Für Zusammenhänge mit der interstitiellen Eierstocksdrüse scheint vorerst nichts zu sprechen.

Im Falle der vorausgegangenen Blasenmole muß man dabei die häufigen Ovarialveränderungen in Form der Corpusluteumdegenerationen berücksichtigen. Indes wissen wir noch nicht, wie die Luteincysten auf die Bestrahlung reagieren. Ebensowenig kann man vorher entscheiden, ob die Bestrahlung nach Blasenmole einen prophylaktischen Wert hat für die Verhütung des bösartigen Chorioepithelioms.

Bei der Pyometra wurde durch Probeausschabung ein Plattenepithelcarcinom festgestellt. Im exstirpierten Uterus war aber nirgends mehr etwas von Carcinom nachzuweisen. Entweder war das Carcinom ganz beginnend und wurde vollständig durch die Ausschabung entfernt, oder aber es handelte sich um eine harmlose Epithelmetaplasie nach der Bestrahlung.



Die Adeno-Carcinome entwickelten sich zweimal erst fünf Jahre nach der Bestrahlung und einmal schon ein halbes Jahr später, so daß man einen ätiologischen Zusammenhang zwischen der malignen Degeneration und der Bestrahlung keinesfalls sicher beweisen kann.

Diese Fälle belasten im Gegensatz zur Operation bis zum gewissen Grade die Strahlentherapie, da mit der Exstirpation des Uterus diese Gefahren fortfallen, und das besonders in unseren Fällen, wo jedesmal vor der Bestrahlung grundsätzlich eine Probeausschabung vorgenommen wurde. Es muß daher zuerst festgestellt werden, wie oft diese Komplikationen eintreten, und vor allem, ob im röntgenbestrahlten Uterus eine maligne Geschwulstentwicklung häufiger auftritt als sonst.

Erst auf dieser Grundlage können wir die Gefahrenquote der Röntgenbestrahlung vergleichen mit der primären Operationsmortalität bei Uterusblutungen und so tatsächlich die Leistungsfähigkeit beider Verfahren gegeneinander abwägen. In neuerer Zeit mehren sich nämlich die Stimmen der Operateure, welche die Operationsmortalität bei Myomen und Metropathien auf Null oder wenige Prozent herabgedrückt haben, und welche die Operation als ebenso lebenssicher betrachten wie die Bestrahlung.

Für die Praxis dürfte es sich immerhin empfehlen, auch heute schon die Patientinnen vor Einleitung der Röntgenbestrahlung auf die Möglichkeit einer Störung in der Menopause nach der Röntgenkastration hinzuweisen. Nur dadurch ist man gegen alle Fälle gedeckt.

---

45. H. Wintz-Erlangen: **Röntgenschädigungen in der Tiefentherapie.**

Durch die Erfolge, die die Röntgentherapie im Laufe der letzten Jahre erzielt hat, hat sie ihre Existenzberechtigung erwiesen. Sind es auch für die kritische Beurteilung erst Anfangserfolge, so dürfen wir doch schon der Überzeugung Ausdruck geben, daß die mit der Röntgentiefentherapie erreichten Resultate sich von Jahr zu Jahr bessern werden.

Fast bei jedem neuen Heilmittel aber mußte man die unangenehme Erfahrung machen, daß der Wert desselben weit überschätzt wurde und daß die anfangs begreiflicherweise übertriebene Wertschätzung eine weitgehende Reduzierung erfahren mußte. Bei der Röntgentiefentherapie besteht aber die weit größere Gefahr für den Eintritt eines Rückschlags durch die Möglichkeit von Schädigungen.

Aus diesem Grunde halte ich jetzt die Zeit für gekommen, das allgemeine Interesse für die Gefahren der Röntgentiefentherapie und die durch eine systematische Röntgentherapie möglichen Schädigungen, die außerhalb jeder Fahrlässigkeit liegen, wachzurufen.

Wir haben es nicht nötig, diejenigen Erscheinungen zu bezeichnen, die jedem Röntgenologen hinreichend bekannt sind, und die gemeinhin als Röntgenverbrennungen bezeichnet werden. Sie sind die Folge von Überdosierungen, die über den Toleranzgrad einer bestimmten Gewebspartie hinausgehen und die zumeist hervorgerufen werden durch fahrlässige oder unsachgemäße Bedienung eines Röntgenapparates oder durch technische Störungen in der Apparatur, z. B. durch ein nicht funktionierendes Milliampèremeter oder einen unrichtig zeigenden Zeitmesser.

Von dem, der ernst Röntgentiefentherapie betreibt, muß verlangt werden, daß er seinen Röntgenapparat so gut beherrscht, daß er derartige Störungen sofort bemerkt und daß er seinen Apparat nicht minderwertigem Personal anvertraut. Wenn also eine Röntgenverbrennung in dem gutgeleiteten Betrieb nicht vorkommen darf, so soll damit nicht behauptet werden, daß es nicht Röntgenschädigungen gibt, die heute noch und auch für die fernere Zeit im Bereiche der Möglichkeit liegen und die sich zunächst ebensowenig mit absoluter Sicherheit vermeiden lassen werden, wie gewisse Schädigungen nach einem operativen Eingriff.

Diese Schädigungen lassen sich in zwei große Gruppen einteilen, in lokale und in Allgemeinschädigungen.

1. Lokale Schädigungen.

a) Schädigung durch Überschreitung der Toleranzgrenze einer Gewebspartie infolge noch nicht vermeidbarer Fehler der Meßtechnik.

Die medizinische Technik der Röntgentiefentherapie hat sich auf dem Umstand entwickelt, daß es bei der Bestrahlung eines bösartigen Tumors fast nie möglich ist, aus einem einzigen Einfallsfeld die zur Zerstörung nötige Röntgenstrahlenmenge zu geben. Die dadurch notwendige Konzentration aus verschiedenen Einfallsfeldern bringt die Gefahr der Überdosierung trotz exakter Meßtechnik mit sich. Diese Gefahr wird aber noch erhöht durch die Tatsache, daß die für die Zerstörung des Carcinoms nötige Röntgenstrahlenmenge (Carcinomdosis) eine derart große Strahlenmenge darstellt, daß sie bereits nahe an diejenige Strahlenmenge heranreicht, die von der Schleimhaut des Dickdarms und der Blase gerade

noch vertragen wird. Die somit vorliegenden Schwierigkeiten der Dosierung werden aber noch gesteigert durch den Umstand, daß die primär in den Körper geschickte Röntgenstrahlenmenge durch die Größe des durchstrahlten Körpervolumens, durch seine wechselnde Dichte infolge der verschiedenen Körperbestandteile in einer schwer feststellbaren Weise vermehrt oder vermindert wird.

Man legt im allgemeinen für die Bestrahlung des Körpers jene Werte zu Grunde, die durch Messungen am Wasserphantom erzielt wurden. Es ist aber ohne weiteres verständlich, daß die Strahlenverteilung in der gleichmäßigen Wassermasse nicht identisch sein kann mit jener Strahlenverteilung in einer durchstrahlten Körpergegend, in welcher wir Muskulatur, Gasblase (Darm), körperfremde Darmfüllung und die sich während der Bestrahlung veränderte Blasenfüllung vor uns haben. Für die Konzentration aus verschiedenen Einfallsfeldern auf einen 10 cm tiefgelegenen Portiotumor z. B. gleichen sich die eben geschilderten Fehlerquellen weitgehend aus. Für die oberflächliche Gewebsschicht aber sind die Verhältnisse wesentlich andere.

Auf Grund von Messergebnissen am Wachs- und Wasserphantom und an der Leiche bestrahlen wir ein Portiocarcinom aus 6—7 Einfallsfeldern von der Größe 6×8 cm. Diese Einfallsfelder müssen natürlich hart nebeneinandergesetzt werden, wie dies Abbildung 1 zeigt. Wenn die Haut in jedem Falle mit 100% der HED. belastet wird, so ist in $2^1/_2$—3 cm Tiefe noch eine Strahlenmenge von 65—70% der HED. vorhanden. Durch die Konzentration summieren sich nun die Ränder zweier Einfallsfelder, wozu unter Umständen noch ein drittes (Vulvafeld) hinzukommt. Es läßt sich also kaum vermeiden, daß einzelne Teile der Blasenvorderwand von einer Strahlenmenge getroffen werden, die ungefähr bei 150 bis 160% der HED. liegt. Wenn nun unterlassen wird, die Blase während der Bestrahlung mindestens alle Stunden zu entleeren, dann wird der Blasenfundus bzw. die vordere Blasenwand der Bauchwand bzw. der Röntgenröhre noch genähert. Die die vordere Blasenwand treffende Strahlenmenge steigt noch weiterhin. Im letzteren Falle muß also eine Schädigung eintreten, die sich in der Hauptsache zunächst in einer Gefäßschädigung und in einem Ödem der Blasenwand äußert. Es kann aber auch zu einer richtigen Verbrennung und zu einer Ulcusbildung in der Blasenschleimhaut kommen. Da die Muskulatur eine höhere Strahlenmenge verträgt als die Schleimhaut, so wird von der Schädigung zunächst nur die Blasenschleimhaut betroffen.

Ähnliche schädigende Momente sind aber auch für die Rektumschleimhaut vorhanden. Die vordere Rektumwand liegt ganz in der Nähe der Portio, es werden sämtliche Strahlenkegel auf diese gerichtet. Wenn die Bestrahlung zuverlässig ausgeführt wird, so besteht keine große Gefahr für die vordere Rektumwand. Die hintere Rektumwand aber liegt im Bereich der Konzentration von mindestens drei Einfallsfeldern. Bei mageren Patienten kann die Strahlenmenge in der Gegend der hinteren Rektumwand leicht auf 140—150% der HED. ansteigen.

Erfahrungsgemäß tritt diese Überdosierung nur an kleineren Stellen der Schleimhaut ein, so daß sich einzelne Ulcera bilden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Ulcusbildung sekundär auf dem Wege der Gefäßschädigung vor sich geht, wozu sich unter Umständen noch als weiteres schädigendes Moment durch Darminhalt ausgelöste Sekundärstrahlen gesellen. Im Dünndarm wird eine Strahlenschädigung, entstanden durch die Überkreuzung mehrerer Einfallskegel, nur sehr selten beobachtet; denn der Dünndarm ist beweglich und wird durch jede neue Einstellung zum großen Teil aus dem Bestrahlungsfeld gedrängt. Wenn aber einzelne Dünndarmschlingen fixiert sind, wenn beispielsweise durch pelveoperitonitische Verklebungen oder durch Verwachsungen mit dem Uterustumor eine bestimmte Stelle einer Dünndarmschlinge bei der Konzentration mehrfach von einem Strahlenkegel getroffen wird, dann besteht für sie die gleiche Gefahr einer Schädigung wie bei Blase und Dickdarm. Wir haben bei derartigen Komplikationen im Dünndarm alle Arten von Schädigungen bereits gesehen. Die leichteste stellte die Drüsenatrophie dar, dann partielle Gefäßschädigungen, teilweise Schleimhautnekrosen und Schleimhautulcera. Im allgemeinen sind aber Schädigungen im Dünndarm viel seltener, sie setzen immer ein komplizierendes Moment voraus. Am ersten ist eine Schädigung im unteren Teil des Ileums möglich.

Die Dünndarmschleimhaut selbst ist um ungefähr 30% der HED. weniger empfindlich gegen Strahlen als die Dickdarmschleimhaut.

Wenn bei einem Mammakarzinom die supraklavikulären Drüsen und die Drüsenstränge entlang dem Sternocleidomastoideus infiltriert sind und infolgedessen einer Behandlung bedürfen, dann besteht die große Gefahr der Schädigung für den Kehlkopf und die Trachea. Diese Gefahr ist um so näher liegend als sowohl die rechte Halsseite als auch die linke bis zu einer Tiefe von ungefähr 2 cm mit einer Dosis von ungefähr 95—100% belegt werden muß, wenn eine Wirkung auf die carcinomatösen Drüsen erzielt werden soll. Treffen diese beiden Felder in der Mitte zusammen, dann ist an der Stelle der Kehlkopfschleimhaut eine Dosis von 150—160% vorhanden. Die Gefahr für den Kehlkopf kann vermindert werden dadurch, daß man durch geeignete Lage der Patientin und entsprechende Abdeckung und leichte seitliche Verschiebung der Röhre die den Kehlkopf treffende Strahlenmenge herabsetzt. Aber auch im letzteren Falle wird der Kehlkopf von einer Strahlenmenge, die zwischen 120—130% der HED.



liegt, getroffen. Diese Schädigung äußert sich dadurch, daß Heiserkeit und unter Umständen vollständige Stimmlosigkeit für 14 Tage bis 4 Wochen besteht. Außerdem bestehen Hals- und Schluckschmerzen. Bei etwas größerer Dosis (150%) wird die Kehlkopfschleimhaut ödematös, es besteht die Gefahr eines Glottisödems.

Die schädigenden Folgen einer solchen Bestrahlung können dadurch verringert werden, daß man die Bestrahlungen beider Halspartien um einige Tage auseinanderzieht. Es gibt aber Fälle, bei denen dies nicht möglich ist, vor allen Dingen läßt sich dies nicht durchführen bei Bestrahlung des Kehlkopfcarcinoms mit bestehender carcinomatöser Infiltration in der Umgebung. In einem solchen Falle wäre die Verteilung der Bestrahlung einer Verzettelung der Dosis gleichzusetzen, wodurch die für die Zerstörung des Carcinoms notwendige Dosis ebenfalls herabgesetzt würde.

In dem eben geschilderten Falle entsteht die Schädigung bzw. die Ulcusbildung dadurch, daß die Toleranzgrenze einer Gewebspartie durch Verabreichung einer allzugroßen primären Strahlenmenge überschritten wird.

b) Schädigung durch Addition einer nicht in Betracht gezogenen Sekundärstrahlenmenge.

Jener Ursache steht eine zweite Möglichkeit der Schädigung gegenüber, nämlich der Umstand, daß durch Addition einer Strahlenintensität, die durch ungewöhnliche Sekundärstrahlenerzeuger ausgelöst wird, die an sich die Toleranzgrenze einer Gewebspartie nicht überschreitende Strahlenmenge erhöht. Hierfür kommt praktisch insbesondere die Schädigung durch Bariumbrei in Frage, der zum Zwecke einer Durchleuchtung einverleibt und nicht durch sorgfältige Darmspülung wieder entfernt wird. Auch Kotinhalt kann als Sekundärstrahlenerzeuger wirken. Weiterhin sind von uns schon Blasenschädigungen beobachtet worden bei Fällen, in denen Kollargol einige Tage vor der Bestrahlung in Blase und Nierenbecken gebracht wurde. Diese Art von Schädigungen sind meist geringfügiger Natur, da die von dem Kollargol (Silber) ausgehenden Fluoreszenz- nnd sekundären Betastrahlen nur eine sehr geringe Reichweite haben. Eine ähnliche Schädigung läßt sich anschaulich durch folgenden Versuch demonstrieren. Eine gesunde Hautstelle wird durch die sogenannte Verkupferung behandelt. Der Vorgang ist folgender: Eine Schwammelektrode, getränkt mit einer 5% Kupferlösung wird auf die rechte Seite des Abdomens aufgelegt, eine indifferente Kathode auf den Rücken. Man schickt 4 Stunden einen schwachen galvanischen Strom von 20 M.-A. von einer Akkumulatorenbatterie durch. Nun wird die mit der Verkupferung behandelte Hautstelle mit einer exakt gemessenen Röntgenstrahlenmenge von 90% der Normal-HED. (Iontoquantimeter-HED.) bestrahlt. Die korrespondierende linke Seite wird ebenfalls bestrahlt. Als Resultat beobachtet man in der linken Bauchseite nach 4—5 Wochen eine zarte gelblich-braune Verfärbung, den Feldgrenzen entsprechend, auf der rechten Bauchseite dagegen, dort wo die Verkupferung stattgefunden hat, ist eine Veränderung der Haut nach der gleichen Zeit festzustellen, die einem Erythem II° entspricht, das ebenfalls zustandegekommen wäre, wenn diese Stelle statt mit 90% der HED. mit 120—130% der HED. bestrahlt worden wäre. (Abb. 2.)

c) Die durch die Bestrahlung geschaffene Prädisposition zum Eintritt einer makroskopisch sichtbaren Gewebsschädigung.

Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Schädigungen sind an sich nichts Überraschendes, da jede Überdosierung eine Gewebsschädigung mit sich bringen muß. Dem gegenüber haben aber unsere Beobachtungen ergeben, daß jede bestrahlte Körperpartie, die mit mehr als einem Drittel der für ihre Zellen typischen Toleranzgrenze belegt wurde, einen Ort verminderter Widerstandsfähigkeit gegen irgendwelche weiteren Einflüsse bildet.

Die Kenntnis dieser Loci minoris resistentiae ist von sehr großer praktischer Bedeutung, denn mit ihr erklären sich merkwürdige Schädigungen, die nach richtig durchgeführter Behandlung beobachtet werden, vor allem aber die sogenannten Spätschädigungen. Pathologisch-anatomisch handelt es sich in der Hauptsache um Gefäßveränderungen, außerdem ist eine Veränderung des Stoffwechsels der Zellen selbst wahrscheinlich. Dieser Locus minoris resistentiae läßt sich objektiv an jeder bestrahlten Hautstelle beobachten.

Wir haben als eine Strahlenmenge, die ohne sichtbare pathologische Veränderung von der Haut vertragen wird, eine Dosis von 100% der HED. aufgestellt. Es entsteht wohl an der bestrahlten Stelle eine Pigmentation, aber weder eine Verdickung der Haut noch eine Infiltration, nicht einmal eine Abschuppung ist nach der eben angegebenen Strahlenmenge festzustellen. Die Pigmentation selbst verblaßt langsam nach 2—3 Wochen.



Verwendet man eine geringere Strahlenmenge als 100% der HED., beispielsweise 80%, so ist nur eine ganz schwache Pigmentation festzustellen, unter 70% tritt eine solche überhaupt nicht mehr ein.

Wenn nun zu der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellen noch ein weiterer Reiz auf die Haut hinzukommt, der aber normalerweise keine Spur von Schädigung ausüben würde, dann antwortet die Haut auf die Summation beider Reize mit einer deutlich erkennbaren Reaktion. Momente, die eine derartige Reaktion auszulösen vermögen, sind länger dauernder Druck auf eine bestrahlte Hautstelle, Eisbeutelauflagen, heiße Applikationen auf die Haut und chemische Einwirkungen durch Arzneien. Als Beispiele mögen folgende Beobachtungen genannt sein: Die Bauchhaut einer an sich gesunden Patientin wird mit 80% der HED. belastet. Ungefähr 12—24 Stunden nach einer solchen Bestrahlung wird dann eine minimale Hautrötung an der bestrahlten Stelle beobachtet (Früherythem), die aber nach kurzer Zeit wieder verschwindet. Nach 4—5 Wochen ist an der bestrahlten Stelle eine ganz zarte gelblich-braune Pigmentation zu sehen. Wenn aber eine solche Patientin am zweiten Tage nach der Bestrahlung ein 39° warmes Bad nimmt, dann tritt das Früherythem in stärkerem Maße auf. Nach 8—10 Tagen ist eine nochmalige Rötung festzustellen, die Pigmentation wird ebenfalls deutlicher. Die gleiche Wirkung kann man durch Auflegen eines tiefgekühlten Eisbeutels erzielen oder eines elektrischen Heizkissens oder einer Leibflasche. Bei Anwendung einer Strahlenintensität von 100% der HED. sind die so entstehenden Reaktionen naturgemäß stärker. Praktisch kommt eine solche Verstärkung der Reaktion bei Druck durch Korsett oder Rockbund oder Mieder, in manchen Fällen auch durch Druck von Tragbändern in Betracht. Ein solcher Fall der Verstärkung der Reaktion in einem Teil des Bestrahlungsfeldes wird durch Bild Nr. 3 dargestellt. Bei dieser Patientin fand eine Mammacarcinombestrahlung statt, die Größe des angewendeten Rückenfeldes ist aus der Photographie ohne weiteres ersichtlich. Auf der Höhe der Schulter sieht man eine stärkere Bräunung mit Abschilferung. Das Bild erweckt zunächst den Eindruck, als wenn dort ein durch einen Tubus abgegrenztes Einfallsfeld außer dem zart pigmentierten großen Einfallsfeld zur Anwendung gekommen wäre. Letzteres war aber nicht der Fall. Die stark pigmentierten Stellen entsprechen genau dem Riemen des Korbes, den die Frau zu tragen pflegte.

Bild Nr. 4 zeigt eine Reaktion, wie sie der Verabfolgung einer Strahlenmenge von 120—130% der HED. entsprechen würde. In diesem Falle kamen aber nur 100% der HED. zur Anwendung. Die Felder im Rücken zeigen eine ganz normale, zarte, bräunliche Pigmentierung. Die scheinbare Überdosierung wurde ausgelöst durch die Anwendung einer ziemlich konzentrierten Lysollösung, mit der die Patientin die bestrahlten Hautstellen manchmal wusch.

Bei den hier angeführten Fällen handelte es sich um geringe schädigende Einflüsse, die eine ebenso geringe Reaktion im Gefolge hatten. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß starke Traumen auf bestrahlte Hautstellen schwere Schädigungen bewirken können. Diese Tatsache erklärt dann zwanglos den öfteren Eintritt von merkwürdigen Spätschädigungen. So konnten wir einen Fall beobachten, bei dem auf eine normal bestrahlte Stelle (100% der HED.) ein starker Stoß mit einem schweren Holzstück erfolgt ist. Eine fast das ganze Bestrahlungsfeld einnehmende oberflächliche Nekrose war die Folge. Selbst wenn solche Traumen 2—3 Jahre nach der Bestrahlung erfolgen, können Ulcera an der bestrahlten Stelle entstehen, die einem Verbrennungsulcus außerordentlich ähneln, die aber im allgemeinen eine bessere Heilungstendenz haben als die primären Verbrennungsulcera.

Für die Entstehung des eben beschriebenen Locus minoris resistentiae war die Voraussetzung, daß die bestrahlte Körperpartie von einer Röntgenstrahlenmenge getroffen wurde, von der man erfahrungsgemäß eine primäre Schädigung nicht erwarten konnte. Wenn aber diese Röntgenmenge mehrmals in der gleichen Körperpartie zur Anwendung kommt, dann tritt durch die Summation der makroskopisch nicht feststellbaren Schädigungen ein eigenartiges Zustandsbild ein: die Röntgeninfiltration. Die zwei-, höchstens dreimal in Abständen von 6—10 Wochen mit einer Dosis von 100% der HED. bestrahlte Haut wird lederartig dick, fühlt sich fest und hart an und sieht wie gequollen (ödematös) aus. Die Ursache dieser Veränderungen ist zweifellos in Gefäßschädigungen und einer erhöhten Durchlässigkeit der Gefäße zu suchen. In ähnlicher Weise reagieren aber auch die anderen Körpergewebe, auch Muskulatur und Bindegewebe. Die Widerstandsfähigkeit dieses so geschädigten Gewebes gegen jede weitere Einwirkung, wie traumatische oder chemische Schädigungen oder gegen Infektion, ist weitgehend herabgesetzt.

Wird die Haut im Zustand der Infiltration (Induration) vor jeder weiteren Noxe bewahrt, so bildet sich der Zustand im Laufe von 1—1½ Jahren wieder zurück. Weit gefährlicher dagegen ist die Infiltration des Lungengewebes, wie sie unter Umständen auch nach systematischen Mammacarcinombestrahlungen oder nach Bestrahlungen von in der Lunge gelegenen Tumoren auftreten können. Der Untersuchungsbefund einer solchen Lunge ist ähnlich dem einer zentralen Pneumonie, Fieber besteht nicht, dagegen ein geringer Reizhusten. Für die Atmung ist natürlich die gesamte Lungenpartie unbrauchbar. Auch dieser Zustand ist verhältnismäßig ungefährlich. Er bildet sich im Laufe eines halben bis dreiviertel Jahres spontan zurück. Gesellt sich aber eine Erkrankung hinzu (Pneumonie, Bronchitis), dann ist die Prognose fast immer infaust.

Für die Verbesserung der Resultate bei der Mammacarcinombestrahlung spielt es heute schon eine ausschlaggebende Rolle, die Entstehung dieser Infiltrate des Lungengewebes zu vermeiden.

Wie die nach der Bestrahlung hinzukommende, wenn auch noch so geringe Schädigung eine Erhöhung der Reaktion zur Folge hat, so vermag auch die vorher in der zu bestrahlenden Gewebspartie vorhandene akute und chronische Schädigung eine erhöhte Reaktion auszulösen.

Eine sehr erhöhte Reaktion beobachtet man zunächst bei jeder gröberen Veränderung des Gewebes, ein Umstand, der ja auch ohne weiteres zu erwarten ist, da durch die Röntgenbehandlung eine Summation durch ein zweites schädigendes Moment eintritt. Auch bei einem geringen Reizzustand der Haut kann man diese erhöhte Reaktion beobachten. Bild Nr. 5 zeigt eine geringe Hautreizung in der Analgegend an der Stelle im Bestrahlungsfeld, an der vorher schon ein geringes entzündliches Erythem bestand. Weiterhin ist diese entzündliche Reaktion im Gewebe bei der Bestrahlung der Ovarien bei gleichzeitig bestehender Adnexerkrankung zu beachten. Damit erklären sich die Temperatursteigerungen sowie auch die geringen parametranen Verdickungen, die nach der Bestrahlungstherapie von Myomen, klimakterischen Blutungen oder starken Gebärmutterblutungen auf entzündlicher Basis beobachtet werden.

Aber auch wenn die Zelle nicht sichtbar verändert ist, wenn vielmehr infolge einer Allgemeinerkrankung ein schädigender Einfluß auf die Zelle besteht, dann wird nach der Bestrahlung die Reaktion verstärkt. Es ist schon in den Untersuchungen gemeinsam mit Seitz nachgewiesen, daß die Haut Basedowkranker um ungefähr 30% empfindlicher ist als die normale Haut. Ebenso weisen einzelne Diabetikerkategorien eine sensiblere Haut auf. Auch bei Lues läßt sich manchmal eine erhöhte Reaktion feststellen.

Daß die Verkupferung eine Schädigung der Hautzellen und damit eine erhöhte Reaktion der Haut nach der Bestrahlung mit sich bringt, wurde schon erwähnt, die gleiche Summation der Schädigungen kann dann auch nach einfacher und länger dauernder Galvanisation der Haut entstehen.

2. Allgemeinschädigungen.

Den lokalen Schädigungen stehen die Allgemeinschädigungen gegenüber. Diese kommen sowohl bei dem bestrahlten Patienten als auch bei dem die Bestrahlung vornehmenden Arzt bzw. dem technischen Personal vor. Sieht man zunächst von den durch mehr oder weniger unzweckmäßige Apparate oder offensichtlich falsche Handhabung derselben bedingten Schädigungen, sowie von Verletzungen durch Hochspannungsströme, Verbrühungen und dergleichen ab, so bleiben noch zwei Momente übrig, die als typische Röntgengefahr angesprochen werden können, nämlich die Blutschädigung und die Allgemeinschädigung durch die Luft des Röntgenzimmers und die nur durch besondere Maßnahmen vermeidbaren Aufladungen übrig.

Akute Blutschädigungen entstehen als Folge akuter Blutzerstörung im Anschluß an eine länger dauernde Bestrahlung und werden nur beim Patienten beobachtet. Beim Bestrahler dagegen sind es die chronischen Blutschädigungen, die sowohl auf die Wirkung der Röntgenstrahlen als auch auf diejenige der Röntgenluft zurückzuführen sind.

Eine Blutschädigung tritt bei jeder therapeutischen Bestrahlung auf, die zum Zwecke einer Zellzerstörung vorgenommen wird. Die geringste Strahlenmenge, die dem Körper gewöhnlich einverleibt wird, entspricht der Dosis, die bei der Kastrationsbestrahlung üblich ist. Um jedoch die einzelnen in den Körper hineingeschickten Strahlenmengen vergleichen zu können, ist es notwendig, zunächst eine neue Einheit hierfür aufzustellen, denn die bisher gebrauchten Dosenangaben beziehen sich auf die am Ort der Erkrankung zur Wirkung kommenden Strahlenmengen. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß man unter Umständen an einer bestimmten Körperstelle eine verhältnismäßig große Dosis messen kann, obwohl die insgesamt dem Körper einverleibte Strahlenmenge kleiner ist als diejenige, die dem Körper an einer anderen Stelle bei tatsächlich kleinerer Dosis am Erfolgsorgan verabreicht wurde.

Für den Vergleich zwischen Blutschädigung und angewandter Strahlenmenge stellen wir eine neue Einheit auf; diese wird auf folgender Grundlage definiert: Die Einheit — sie sei a genannt — entspricht jener Strahlenmenge, erzeugt bei 180 KV., gefiltert mit 0,5 Zn., die eine Gewebspartie von der Größe eines Pyramidenstumpfes mit der oberen Begrenzung 6×8 cm, der Stumpfhöhe 15 cm und der Entfernung von 23 cm der oberen Begrenzungsfläche vom Fokus durchsetzt. Die Haut wird mit der HED. belastet. Für den Vergleich ist zu bedenken, daß auch die Art der einzelnen Medien im Körper eine Rolle spielt. Unsere Berechnungen haben aber ergeben, daß für den ganzen Rumpf sich die Unterschiede so ziemlich ausgleichen. Werden Strahlenmengen von $2^1/_2$—3 a in den Körper hineingeschickt, dann entstehen die ersten erkennbaren Blutveränderungen; diese werden aber leicht vom Körper ausgeglichen. Auch eine Blutschädigung von 5—7 a ist nach 5—6 Wochen wieder aufgehoben, vorausgesetzt, daß vor der Bestrahlung ein Hämoglobingehalt von über 40% und eine Leukocytenzahl von über 2500 bestand. Bei



der Kastrationsbestrahlung handelt es sich um eine Volumendosis von 4 *a*, sie kann also unbedenklich auch bei ausgebluteten Patientinnen angewendet werden. Die für die Bestrahlung eines Uteruscarcinoms notwendige Strahlenmenge beträgt, bezogen auf die Einheit der Blutschädigung, 6—8 *a*; sie bedingt keine irreparable Blutschädigung. Für das Mammacarcinom benötigt man bis zu 12 *a*. Auch bei einer solchen dem Körper einverleibten Strahlenmenge wird regelmäßig eine Erholung des Blutbildes beobachtet.

Diese Art des Volumvergleiches läßt zunächst die biologischen Momente des Körpers außer acht, von denen besonders die Leistungsfähigkeit der blutbildenden Organe, und die Fähigkeit die Giftstoffe (Röntgentoxine und Tumorzerfallstoxine) zu zerstören, eine wichtige Rolle spielen. Diese Momente dürfen bei wissenschaftlichen Untersuchungen nicht unbeachtet gelassen werden, ebensowenig aber der Umstand, daß für die Blutschädigung die Intensität der Röntgenstrahlen in der Zeiteinheit von Bedeutung ist, denn bei lange ausgedehnten Bestrahlungen (Röntgentherapie in einer Sitzung bei großem Fokushautabstand) beobachtet man, daß die Blutschädigung nicht in dem Maße eintritt, wie sie auf Grund der Berechnung nach der vorher angegebenen Größe *a* zu erwarten gewesen wäre. Diese Feststellung ist deswegen wichtig, weil sie zeigt, daß es eine optimale Bestrahlungszeit für die Fernfeldbestrahlung gibt und nicht allein die Forderung einer großen Intensität in der Zeiteinheit zu Recht besteht.

Zu den Allgemeinschädigungen für den Patienten muß auch der sogenannte Röntgenkater gerechnet werden. Es ist hier nicht der Platz, auf die von verschiedenen Autoren vorliegenden Untersuchungen über den Röntgenkater einzugehen, doch sei so viel kurz gesagt, daß auch in der Literatur sich die Ansicht durchsetzt, daß der Ausdruck „Röntgenkater“ ein viel zu harmloses Wort ist für diese Allgemeinschädigung des Körpers. Ich will nur kurz darauf hinweisen, daß nach unseren Untersuchungen, abgesehen von dem nervösen Moment, das beim Röntgenkater eine Rolle spielt, tatsächliche Veränderungen im Biochemismus der Zellen unter Einwirkung der Röntgenstrahlen stattfinden. Als Angriffspunkte nennen wir die Zellipoide. Weiter erscheint uns noch wichtig, festzustellen, daß auch die Aufladungen des Patienten auf 3—4000 Volt — entsprechend der heute angewendeten Spannung — und die auch ständig eintretenden Entladungen auf die Arbeit der Zellen einen einschneidenden Einfluß ausüben. Von praktischer Bedeutung für diese Zusammenhänge ist die Tatsache, daß der Röntgenkater in wesentlich geringerem Maße oder gar nicht auftritt, wenn der Patient entweder geerdet wird oder besser durch eine zweckmäßige Abschirmung (Faradayscher Käfig) vor den Aufladungen überhaupt geschützt wird.

Was die Allgemeinschädigungen für den Bestrahler anbelangt, so sind es vor allem die chronischen Blutschädigungen, die sich nach längerer Beschäftigung mit Röntgenstrahlen einstellen und die in der Regel in einem ziemlich hohen Prozentsatz von eosinophilen Leukozyten (10—15%) und in einer Leukozytose (12—14000) bestehen.

Die schädlichen Momente für den Bestrahler dürften wohl in der Hauptsache in der Luftverschlechterung durch die dunklen Entladungen und zwar vorwiegend durch das hierbei entstehende Ozon zu suchen sein. Direkte Röntgenbestrahlung kommt wohl in einem gut geleiteten Röntgenbetrieb überhaupt nicht in Frage weder für das Bedienungspersonal noch für den Arzt. Schließlich erscheint es noch wichtig, darauf hinzuweisen, daß schlecht geerdete Bleischutzwände oder unzweckmäßig geführte Hochspannungsleitungen einen gewissen schädigenden Einfluß anszuüben vermögen. Wir erblicken die Gefahr in der Tatsache, daß während der Bestrahlung rings um die Bleischutzwände ein elektrisches Feld entsteht, in welchem entweder das Bedienungspersonal sitzt oder das beim Hin- und Hergehen im Röntgenzimmer immer wieder gekreuzt wird.

Die so in den Körperzellen entstehenden Ladungen und Entladungen können den Stoffwechsel der Zellen zerstören.

Wenn nun im Vorstehenden eine ganze Reihe von Schädigungsmöglichkeiren bei der Röntgentiefentherapie dargelegt wurden, so sind doch viele davon außerordentlich leicht zu vermeiden. Leider gibt es aber gerade unter jenen Möglichkeiten, die schwere Schädigungen mit Röntgenstrahlen mit sich bringen, manche, die sich beim besten Willen unter besten technischen und medizinischen Voraussetzungen in bezug auf Apparate und auf Ausbildung des technischen und ärztlichen Personals nicht vermeiden lassen. Aber gerade die Kenntnis derartiger Nachteile der modernen Röntgentiefentherapie wird mit Hilfe zielbewußter Forschung die Möglichkeit schaffen, diese Schädlichkeiten zu vermeiden, und dadurch die Erfolge der Röntgentiefentherapie immer weiter zu verbessern.

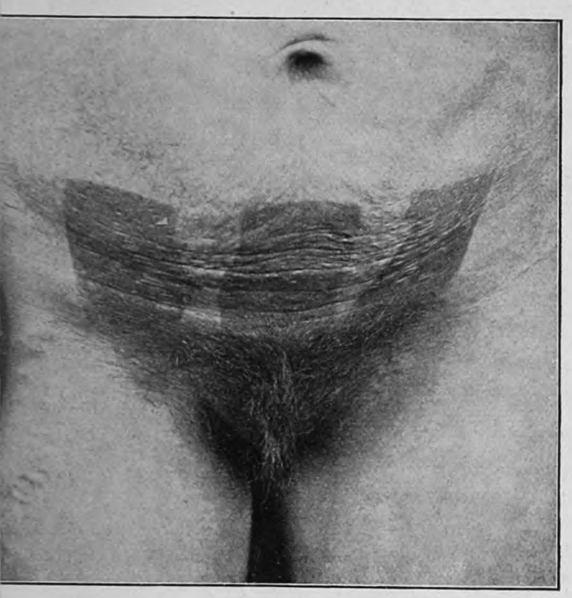


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

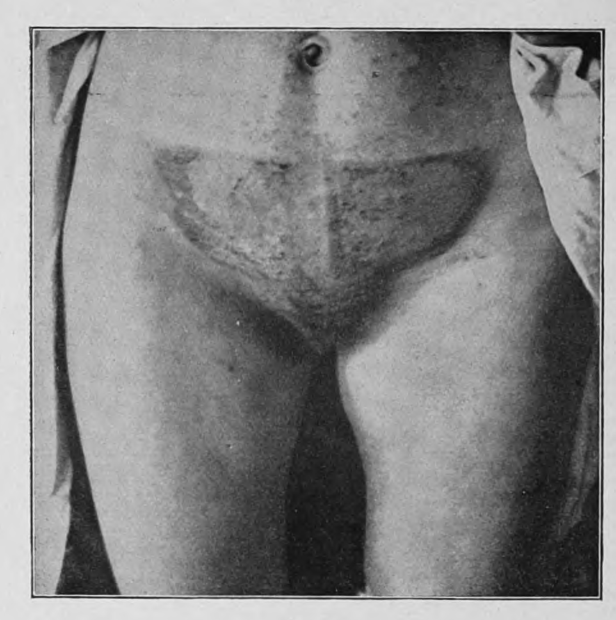


Fig. 4.



Fig. 5.

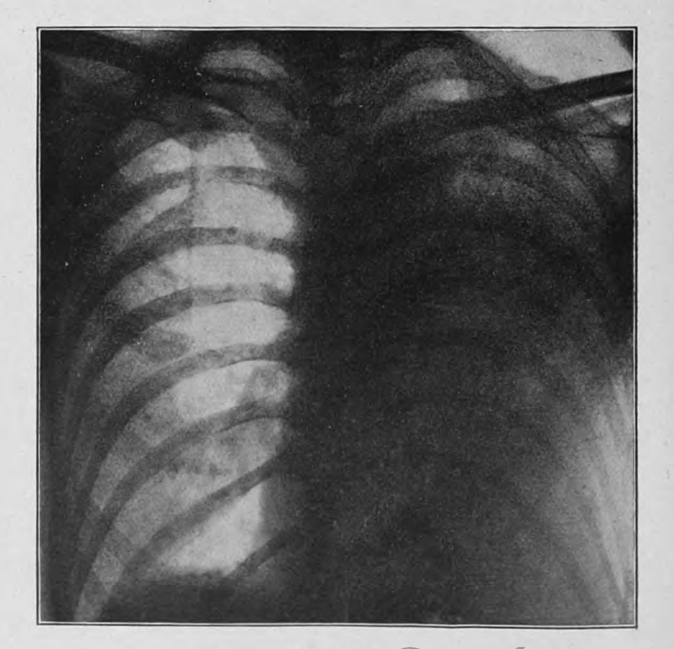


Fig. 6.

Wintz: Röntgenschädigungen in der Tiefentherapie (s. Seite 133).

46. Paul Peter Gotthardt: **Über Zahnschädigungen nach Röntgenbestrahlungen.** (Aus der physikalisch-therapeutischen und Röntgenabteilung des Krankenhauses München l. d. Isar [Vorstand Prof. Dr. Rieder].)

Es sei mir gestattet, in folgendem kurz über eine sonderbare Beobachtung zu berichten, die wir zu verfolgen Gelegenheit hatten.

Es handelt sich um eine 1894 geborene Patientin, von der anamnestisch von Interesse ist, daß sie seit einem im 12. Lebensjahr durchgemachten Unterleibstyphus an Drüsenschwellungen an beiden Halsseiten litt. Die Drüsen sollen zunächst bohnengroß gewesen sein, wurden jedes Frühjahr angeblich größer, um sich im Sommer wieder zurückzubilden. Anfang 1918 war die Kranke in zahnärztlicher Behandlung, wobei Molar 1 rechts unten wegen Caries eine Goldkrone erhielt, die übrigen Zähne sollen intakt gewesen sein.

Am 12. Juni 1918 suchte sie wegen einer Grippe das hiesige Krankenhaus auf und verblieb dort bis zum 12. August. Außer einem rechtseitigen Lungenspitzenkatarrh trat nun im Anschluß an die Erkrankung eine starke Schwellung der beiderseitigen Halsdrüsen auf, wegen denen am 28. Juni 1918 eine Röntgenbehandluug eingeleitet wurde. Bei Beginn der Behandlung zeigten sich rechts wie links bis klein hühnereigroße Drüsen, die derb, nicht wesentlich druckempfindlich und gut verschieblich waren. Es wurde die Diagnose gestellt: beiderseitige tuberkulöse Halsdrüsen.

In der Folge, d. h. vom 28. 6. 1918 bis 4. 3. 1920 wurde nun, wie unten angegeben, bestrahlt:

linke Halsseite			rechte Halsseite		
Tag	Filter		Tag	Filter	
	Al 4 mm	Zn 0,5 mm		Al 4 mm	Zn 0,5 mm
28. 6. 1918		1/3 HED.	5. 7. 1918	1/2 HED.	
1. 7.		1/3 "	6. 7.	1/2 "	
4. 7.		1/3 "			
			29. 7.	1/2 "	
27. 7.	5/6 HED.		30. 7.	1/2 "	
31. 7.	1/5 "				
			4. 10.		1/1 HED.
3. 10.	1/1 "				
			29. 11.		1/3 "
22. 11.		1/4 "	4. 12.		2/3 "
27. 11.		1/2 "			
6. 12.		1/4 "	15. 1. 1919		2/3 "
3. 1. 1919		1/3 "	28. 2.		4/5 "
8. 1.		1/3 "			
28. 1.		2/3 "	12. 4.		2/1 "
1. 3.		4/5 "			
9. 4.		1/2 "			
11. 4.		1/1 "			

Die Drüsen, die bis Ende der 4. Bestrahlungsserie im allgemeinen immer gut reagiert hatten, und zeitweise bis auf Walnußgröße zurückgegangen waren, zeigten bei der Untersuchung Anfang April 1919, d. h. bei Beginn der 6. Bestrahlungsserie, wieder neuerdings starke Vergrößerung. Es fand sich außerdem eine harte Infiltration beider Unterkiefergegenden. Die Patientin klagte über Schluckbeschwerden.

Damals handelte es sich, wie sich heute feststellen läßt, um den Anfang des chronisch indurierten Hautödems, wie es Jüngling Anfang Januar 1920 beschrieben hat. Der Prozeß wurde nicht erkannt und fälschlicherweise als Folge der ursprünglichen Krankheit, nicht der Behandlung gedeutet. Ja, es tauchte der Gedanke auf, daß es sich nicht, wie zuerst angenommen, um eine tuberkulöse Erkrankung sondern um einen malignen Prozeß handle, und daß daher die Dosen noch zu steigern seien.

Hier liegt die Tragik des Falles.

Die nun verabfolgten großen Dosen wurden von der Kranken mit Ausnahme eines Erythems auf der rechten Halsseite, Schmerzen und Trockenheit im Munde, gut vertragen, es trat eine Braunfärbung, jedoch keine Bläschenbildung oder Ulceration auf. (Da einmal 2 HED. verabfolgt wurden, scheint dies ein Beweis dafür, wie weit die individuellen Unterschiede für die Hautempfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen sein können.)

Nach einer Pause von zwei Monaten wurde nun neuerdings weiterbestrahlt. Nach der letzten Bestrahlung hatte sich wohl eine Verkleinerung der Drüsen eingestellt, die Härte der Infiltration dagegen zugenommen.

Patientin erhielt nun:

linke Halsseite				rechte Halsseite		
Tag	Filter			Tag	Filter	
	Al 4 mm		Zn 0,5 mm		Al 4 mm	Zn 0,5 mm
16. 6. 1919	oben		1/4 HED.	18. 6.		1/3 HED.
16. 6.	unten		1/4 „	20. 6.		1/4 „
17. 6.	ganz		1/8 „			
22. 7.			1/3 „	19. 7.		1/3 „
27. 7.			1/8 „	28. 7.		1/3 „
6. 9.			1/4 „	5. 9.		1/8 „
8. 9.			1/2 „			
10. 10.			3/4 „	9. 10.		3/4 „
8. 1. 1920	von rückwärts		1/1 „	9. 1. 1920		1/1 „
10. 1.	von vorne		1/1 „	4. 3.		1/1 „

Die oben erwähnten, sehr intensiven Bestrahlungen wurden wieder ausgesetzt, nachdem eine im Juni 1920 vorgenommene Probeexzision eine „sklerosierende Form der Tuberkulose“ ergeben hatte. Mit dem Bekanntwerden der wahren Ursache der Infiltration wurde die Röntgenbehandlung abgebrochen.

Patientin zeigte bei Schluß derselben eine harte Infiltration beider Unterkiefergegenden, nur noch ganz geringe Drüsenreste vor und hinter beiden Kopfnickern und unterhalb des Unterkieferrandes. Die Infiltration griff auf die unteren Teile der Wangen über, die ebenso wie der Kehlkopf bei der Bestrahlung durch Bleigummi geschützt waren. Es bestand Trockenheit im Munde, leichte Schluckbeschwerden, jedoch keine Bewegungsbehinderung oder sonstige pathologische Erscheinung.

Es sind im Laufe von 21 Monaten links in 11 Serien, 11 HED. Zink-gefilterter und 2 HED. Aluminium-gefilterter Strahlung, rechts in der gleichen Zeit und in 13 Serien 10 bzw. 2 HED. verabfolgt worden.

Der nun eingeleiteten Quarzlampenbehandlung entzog sich die Kranke aus persönlichen Gründen nach kurzer Zeit, um nun zunächst aus der Beobachtung zu verschwinden.

Wie nun angegeben wird, ist allmählich die Verhärtung der Unterkiefergegend stärker geworden, es trat außerdem im Laufe der nächsten Monate eine Schmerzhaftigkeit der Zähne auf, wozu sich „neuralgische Schmerzen“ auf beiden Seiten, besonders in der Gegend der Kiefergelenke gesellten. Die Stimme wurde immer schlechter, heiser, die Trockenheit im Munde nahm zu, außerdem wird das Auftreten von Ulcerationen auf der Mundschleimhaut angegeben. Dazu gesellte sich gegen den Monat August 1920 eine immer stärker werdende Atrophie des Halses mit Bewegungsbehinderungen des Kopfes und der Schwierigkeit den Mund zu öffnen. Das Gesicht erschien aufgetrieben, gedunsen. Das Schlucken war sehr erschwert. Allmählich kam ein Schlechterwerden der Zähne dazu, sie wurden „kariös“, besonders im Unterkiefer. Im September wurde zahnärztliche Hilfe aufgesucht, es sollen damals besonders die unteren Zähne schon sehr schlecht gewesen sein. Die Zunge war immer belegt. Wenn nach dem Essen getrunken wurde, so kamen die Speisen meist durch die Nase wieder heraus. Im Dezember 1920 suchte die Patientin einen Internisten von Ruf auf, der eine „Folge der Röntgenbestrahlung“ oder „Sklerodermie“ feststellte, mit Accesoriuslähmung, fehlendem Speichelfluß, Stimmlosigkeit und Verdickung des Kehldeckels. Von einem Chirurgen wurde zu der gleichen Zeit eine chronische Halsphlegmone angenommen. Im Sommer 1921 erhielt die Patientin wegen des nach vorn sinkenden Kopfes eine Kopfstütze, die jedoch nicht vertragen wurde.

Am 4. Oktober 1921 gelangte die Kranke zum erstenmal wieder in meine Beobachtung. Das klinische Bild war folgendes: Die Patientin geht mit vornüber geneigtem Kopf, will sie nach der Seite sehen, so müssen Drehungen mit dem ganzen Körper ausgeführt werden, da eine Bewegung in der Halswirbelsäule nicht möglich ist. Das Gesicht ist geschwollen, besonders in den unteren Wangenpartien. Unterhalb der Augen befindet sich leichtes Ödem. Beiderseits am Hals, der stark atrophisch ist, zeigen sich zahlreiche Teleangiektasien, außerdem die Narben früherer Fistelgänge und Operationen, jedoch kein Anhalt für ein bestehendes oder früher bestandenes Geschwür.

Der Mund kann kaum geöffnet werden, da eine erhebliche Bewegungsbehinderung in den Kiefergelenken besteht. Die Zähne des Unterkiefers sind vollkommen verändert. Auch die Zähne des Oberkiefers zeigen in den seitlichen Teilen eine wesentliche Abweichung von der Norm. Die genauere Untersuchung ergibt:

Mittelgroßes Mädchen in gutem Ernährungszustand, Haut im allgemeinen blaß, im Bereich des Kopfes etwas rotbläulich verfärbt. Die Körperuntersuchung ergibt außer einer leichten Schallverkürzung über dem rechten Oberlappen, ohne krankhaften Auskultationsbefund, keine Besonderheiten.

Von den Unterschlüsselbeingruben beginnend nach oben bis etwa 3 Querfinger oberhalb des Kieferrandes nach hinten, bis etwa 1 Querfinger hinter den vorderen Trapeziusrand erscheint die Haut hart, auf der Unterlage nicht verschieblich. Das Unterhautfettgewebe, sowie die darunterliegende Muskulatur zeigen ebenfalls eine eigenartige Verhärtung. Man hat zunächst den Eindruck, daß man es im ganzen nicht mit einem funktionstüchtigen, an eine lebhafte Bewegung gewöhnten Gewebe, sondern mit einem derben Narbengewebe zu tun hat. Die Bewegungen im Kiefergelenk sind außerordentlich gestört,

der Mund kann kaum so weit geöffnet werden, daß man einen Finger zwischen die Zahnreihen schieben kann. Beim Sprechen, das mühsam, etwas stoßweise und mit heiserer Stimme geschieht, sowie beim Schlucken bewegt sich der Mundboden kaum merklich mit. Auch eine Bewegung des Kehlkopfes beim Schluckakt ist äußerlich nicht festzustellen.

Drehung des Kopfes nach rechts und links ist nur um einige Grad, ein Erheben des Kopfes nicht möglich, auch das Beugen des Kopfes ist erheblich gestört.

Die Haut des Halses zeigt vorn Teleangiektasien und drei in der Höhe des Kehlkopfes quer verlaufende Falten, die dadurch entstanden sind, daß der Kopf nach vornüber gebeugt gehalten wird. Seine Längsachse bildet bei der gewöhnlichen Haltung der Kranken einen Winkel von ungefähr 60 Grad mit der Senkrechten. Der Halsumfang beträgt an der dicksten Stelle 29 cm. Auf der linken Halsseite findet sich eine etwa 4 cm lange Narbe, glatt und reizlos, an der rechten eine ebensolche kleinere, beide von früheren Operationen herrührend. Die ganze Schultermuskulatur links ist mäßig atrophisch, die Bewegungen im Schultergelenk können links auch nur im beschränkteren Maße ausgeführt werden und lösen sehr bald eine Ermüdung aus.

Der ganze Unterkiefer erscheint eigentümlich klein, nach vorn spitz zulaufend.

Die Schleimhaut des Mundes ist teilweise, besonders an der buccalen Seite mit größeren und kleineren weißlich belegten Geschwüren belegt. Ähnliche Verhältnisse zeigt das Zahnfleisch. Die Zunge erscheint etwas geschwollen, ist stark belegt.

Das eigenartigste Bild zeigen die Zähne. Diejenigen des Unterkiefers sind vollkommen zerstört, es stehen teilweise nur noch Zahnreste.

Die Schädigung erscheint vor allen Dingen dadurch charakterisiert, daß die Zähne des Schmelzes beraubt sind. Es liegt auf der ganzen Ausdehnung des freistehenden Zahnes das Zahnbein bloß. Die größte Zerstörung zeigen Molar 1 und 2 rechts und 2 links. Molar 1 links hat eine Goldkrone, die Molaren 3 fehlen beiderseits. Die Prämolaren rechts und links zeigen ähnliche Erscheinungen wie die Molaren, nur finden sich hier noch diffus geringe Schmelzreste. Im Grade der Zerstörung schließen sich die Kaninen beiderseits an. Die Incisivi, die im übrigen den anderen Unterkieferzähnen in der Veränderung gleichen, sind nur dadurch unterschieden, daß bei ihnen an der Labialseite des Zahnes lanzettförmige Reste des Schmelzes, breit nach oben, spitz nach unten zu verlaufend, erhalten sind.

Die Zähne des Oberkiefers haben bei den Frontzähnen an der Labialseite einen vollkommen erhaltenen Schmelzmantel, der jedoch an der palatinalen und approximalen Seite flächenhafte Zerstörungen zeigt. Dies trifft zu für den Incisivus 1 und 2 rechts und links und für die Kaninen. Die Prämolaren zeigen rechts keine typische Zerstörung, sondern bei Prämolar 1 eine Halscaries, die Prämolaren links dagegen flächenhaft an der Gaumen- und approximalen Seite Zerstörung des Schmelzes. Die Molaren haben beiderseits ähnliche Veränderungen, wie die Zähne des Unterkiefers. Der Befund wurde am 20. 10. 1921 in Verbindung mit Dr. Zehrer aufgenommen, der mich bei meinen Untersuchungen wesentlich unterstützte, wofür ihm auch an dieser Stelle gedankt sei.

In der Folgezeit wurden nun durch Herrn Zehrer die Zähne, deren Erhaltung sich als unmöglich erwies, operativ entfernt, wobei sich herausstellte, daß eine Hyperästhesie des völlig freigelegten und erweichten Dentins nicht bestand, daß die Pulpa erhalten war, und auf Reize reagierte, bei der elektrischen Prüfung der oberen Frontzähne schien es, als ob die Empfindlichkeit nach links schwächer würde. Perkutorisch waren Incisivus 2 rechts unten, Incisivus 1 links unten, Kaninus links unten leicht wurzelhautempfindlich, die übrigen Zähne ohne Besonderheiten.

Die histologischen Untersuchungen, die wir beide in Verbindung mit Herrn Prof. Walkhoff, der uns seine liebenswürdige Unterstützung zugesagt hat, durchführen, sind zur Zeit noch im Gange.

Nachträglich sei noch bemerkt, daß während der Beobachtungszeit der rechte untere Weisheitszahn durchbrach, allerdings mit einer bläulichen Verfärbung des sonst intakten Schmelzes.

Was nun die Würdigung des Falles angeht, so sehen wir, daß eine Patientin, die eindreiviertel Jahre lang intensiv bestrahlt wurde, und zwar nach den damals noch geltenden Anschauungen mit großen Dosen, teils in Dosis refracta, teils in zeitlicher Konzentration, schon gegen Ende der Behandlung besondere Erscheinungen zeigt, die wir als chronisch induriertes Ödem auffassen müssen. Über diese Erscheinung, auf die nicht näher eingegangen werden soll, sei nur kurz berichtet, daß bei unserem Falle weder die Auffassung von Jüngling selbst, daß die Fälle allmählich von selbst in Heilung übergehen, sich bestätigt hat (was wohl an der Schwere des Falles liegt), noch die Befürchtung von Seitz und Wintz, daß diese Fälle, wenn sie weiter bestrahlt werden, zur Ulcusbildung führen. Es ist hier, wenn ich mich so ausdrücken darf, zu einer Sklerosierung von Haut und Muskulatur gekommen.

Des ferneren haben sich einige Monate nach der letzten Bestrahlung Schmerzen in den Zähnen eingestellt, die allmählich zu Veränderungen derselben führten, wie sie, soweit mir bekannt ist, in ihrer Eigenart vielleicht mit Ausnahme der Veränderungen nach Xerostomie kaum zur Beobachtung gekommen sein dürften.



Nun sind wohl nach Röntgenbestrahlungen Schmerzen in den Zähnen beobachtet worden, dagegen meines Wissens nie eine Zerstörung, wenigstens nicht so grob makroskopisch nachweisbar, wie in unserem Falle. Auch Wissenschaftlern von großer Erfahrung auf diesem Gebiet, wie Prof. Walkhoff, sind derartige Beobachtungen nicht bekannt.

Es ist ferner zu erwähnen, daß bei der Patientin früher keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Empfindlichkeit der Zähne oder Neigung zu Caries bestand, daß die beobachtete Erkrankung auch bei aller Ähnlichkeit mit Caries doch eine Reihe Merkmale hat, die sie von der gewöhnlichen Caries unterscheiden. Dazu gehört vor allem die diffuse flächenhafte Erkrankung des ganzen Zahnes, während die Prädilektionsstellen der Caries die approximalen Seiten, die Fissuren und der Hals sind. Es erscheint ferner eigentümlich, daß gerade die Stellen, die am meisten den Strahlen ausgesetzt waren, am stärksten geschädigt sind. Die Patientin wurde von zwei Seiten am Hals bestrahlt, wobei das Gesicht etwa vom Kieferrand aufwärts, mit Bleigummi abgedeckt war. Eingestellt wurde dabei auf die Mitte der seitlichen Halspartie.

Es erscheint darnach, so unwahrscheinlich es auf den ersten Blick, besonders nach jeder fehlenden früheren Beobachtung ist, doch wahrscheinlich, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Bestrahlung und Zahnerkrankung vorliegt. Gegen den Einwand, daß ältere derartige Beobachtungen fehlen, läßt sich sagen, daß eben solche Fälle, wie der vorliegende, früher kaum mit so großen Dosen behandelt wurden, insbesondere nicht mit so harten, tiefdringenden Strahlen, wie es die bei dem beschriebenen Falle vorwiegend verwendete Zinkstrahlung ist. Und schließlich muß ja jede Erscheinung, wenn vielleicht auch in relativ später Zeit einmal zum erstenmal beobachtet werden. Gegen diese Gründe läßt sich meiner Ansicht nach auch nicht die Einzelheit des beobachteten Falles anführen.

Schwerer als die Frage nach dem ursächlichen Zusammenhang ist unserer Meinung nach die Beantwortung der Frage, ob es sich um eine primäre oder sekundäre Zahnschädigung handelt.

Diese Entscheidung ist um so schwieriger, als man sich hiermit auf Gebiete begibt, die auch in Fachkreisen noch umstritten sind. Es herrscht ja bis heute auch bei den Zahnärzten keine Einigkeit darüber, ob der Schmelz eine tote oder lebende Substanz ist. Selbst aber angenommen, daß der Schmelz sich aus noch lebenden Zellen zusammensetzt, so erscheint es nach dem Strahlenempfindlichkeitsgesetz, das umzustoßen ja kein Grund vorliegt, unverständlich, daß ein so wenig proliferationsfähiges Gewebe wie der Schmelz stärker reagieren sollte, als Anteile des Zahns, die wesentlich proliferationsfähiger sind, wie z. B. die Pulpa. Der Einwand, daß diese geschützter liege, spielt wohl bei der Härte der Strahlung und den geringen Tiefenunterschieden kaum eine wesentliche Rolle. Auch an eine Schädigung der noch lebenden Zellen des knöchernen Zahns, der Odonthoblasten müßte man denken, doch auch hier findet sich keine passende Erklärung, da ja eine Abtötung dieser Zellen, wie sie bei einer Pulpazerstörung durch Arsen eintritt, kein Abfallen des Schmelzes ergibt. Möglich wäre auch immerhin eine Zerstörung der Kittsubstanz der Schmelzprismen. Eine Einwirkung durch eine Schädigung der Wurzeln ist auch kaum denkbar, da die Teile des Zahns, die in der Alveole stecken, anscheinend intakt sind, wie auch der Zahn fest in der Alveole sitzt, also keine wesentliche Atrophie des Kiefers anzunehmen ist.

Es sei hier kurz erwähnt, daß die Röntgenuntersuchung des Falles als einzigen krankhaften Befund eine leichte Inaktivitätsatrophie des Unterkiefers ergeben hat.

Ähnlich verhält es sich mit der Annahme, daß es sich um eine sekundäre Schädigung handelt.

Dabei müßte man zunächst daran denken, daß sich infolge des mangelnden Speichelflusses eine abnorme chemische oder bakterielle Zusammensetzung im Munde vorliegt, was auch insofern stimmt, als die wiederholten Speicheluntersuchungen einen alkalischen oder nur schwach saueren Speichel ergeben haben, in dem sich kein Rhodan nachweisen ließ. Die Möglichkeit, daß durch genossene Fruchtsäuren oder Säuren der Milch oder Speise die Veränderung vor sich gegangen sein könnte, ist wohl dadurch ausgeschlossen, daß die Kranke seit Jahren alle derartigen Speisen meidet, sie seit Beginn der Erkrankung, ebenso wie süße und bittere wegen auftretenden Schmerzen nicht nehmen kann. Auch eine direkte chemische Umsetzung durch die Strahlen ist nicht ohne weiteres auszuschließen, insbesondere wenn man eine Schädigung des Zahnes als durch die mangelhafte Kriegsernährung schon vorhanden annimmt.

So plausibel diese Erklärungen der sekundären Schädigung auch in mancher Beziehung scheinen, besonders wenn man die Rigidität des Mundbodens noch als begünstigendes Moment nimmt, so ergeben sie doch keine ausreichende Erklärung des ganzen Befundes. Insbesondere bleibt immer noch die eine Erscheinung ungeklärt, daß die Schwere der Zerstörung nicht der Verteilung einer etwa stagnierenden Flüssigkeit, sondern eigentlich direkt dem Strahlenkegel gleichläuft.

Wir sind zur Zeit dabei, den vielleicht einzigen Weg zur Klärung der ganzen Frage zu gehen, die Nachprüfungen der ganzen Erscheinungen am Tier anzustellen und werden uns erlauben, Ihnen bei Zeit und Gelegenheit über den Ausgang dieser Untersuchungen zu berichten.

Von Interesse dürfte es vielleicht noch sein, daß durch eine bei der Patientin eingeleitete Diathermiebehandlung eine merkbare Besserung der durch das chronisch indurierte Ödem bedingten Beschwerden, sowie der Kehlkopfstörungen eingetreten ist.



47. Heimann-Breslau: **Hautveränderungen nach Intensivbestrahlung.**

Es handelt sich hierbei um die Hautveränderung, auf die H. als einer der ersten bereits im Jahre 1918 aufmerksam gemacht hat. Mühlmann hat die Affektion später recht treffend als chronisch indurierendes Hautödem bezeichnet. Nach Heimanns Ansicht handelt es sich bei diesem Ödem wohl um eine Narbenbildung; genau so wie bei einem karzinomatösen Uterus die Karzinomzellen zerstört und durch Bindegewebszellen ersetzt werden, sieht man auch in diesen Fällen die Ersetzung des normalen Gewebes durch straffes Bindegewebe. Die Affektion muß gekannt werden, damit sie nicht mit einem Rezidiv verwechselt wird. Unter seinen sämtlich bestrahlten Fällen (Karzinomen) sah Heimann diese Affektion 25 mal auftreten. H. warnt daher dringend, jemals wieder diese Stellen zu bestrahlen. In gleicher Weise macht er die Patienten darauf aufmerksam, derartige Affektionen vor Verletzungen jeder Art zu schützen. Ein Schwinden dieses Ödems hat H. nicht beobachtet.

(Erscheint ausführlich in der „Strahlentherapie".)

---

48. David-Halle: **Kapillarmikroskopie im Dienste der Röntgenologie.**

Auf dem letzten Kongresse konnte ich über Versuche berichten, die bezweckten, für das makroskopische Bild des Röntgenerythems kapillarmikroskopische Unterlagen zu schaffen. Meine damaligen Untersuchungen hatten mich zu dem Ergebnis geführt, daß man

1. von einem gesetzmäßmäßigen Ablauf des Röntgenerythems sprechen kann;

2. daß man mikroskopisch bedeutend eher Veränderungen an der bestrahlten Haut sieht, als sie makroskopisch in die Erscheinung treten;

3. daß man für einzelne Krankheiten charakteristische Veränderungen findet, deren Kenntnis für die Röntgentherapie als wesentlich erschien.

Im Laufe des letzten Jahres habe ich gemeinsam mit Herrn Dr. Gabriel die Untersuchungen fortgesetzt, und ich will aus dem großen Material, welches wir gesammelt haben, einiges für den Röntgentherapeuten besonders Wichtiges herausgreifen. Während wir zuerst unsere Untersuchungen und Bestrahlungsversuche an dem Nagelfalz ausführten, haben wir diese Beobachtungen auf alle anderen Körpergegenden ausgedehnt. Wenn wir auch jetzt noch für mancherlei Untersuchungen den Nagelfalz mit Vorteil heranziehen, so bietet die Hautstelle zwischen den Schulterblättern, weil sie äußeren Insulten wenig zugänglich ist, für diese Untersuchungen günstige Verhältnisse.

Aus unseren Protokollen und Bildern ergibt sich, daß man nach drei Gesichtspunkten die Hautveränderungen untersuchen muß, nämlich

1. in bezug auf den Zeitpunkt des Eintritts der ersten Veränderungen und den des Höhepunktes;

2. mit Berücksichtigung der morphologischen Veränderungen, d. h. man muß auf die Dicke, Form, Schlängelung und Zahl der Kapillaren im Gesichtsfeld achten;

3. unter Wertung des funktionellen Verhaltens der Kapillaren rücksichtlich der Trägheit oder Schnelligkeit des Blutstroms, der Stärke, Häufigkeit und Dauer von Dilatationen bzw. Spasmen der Kapillaren.

Im Bilde will ich Ihnen einige für den Röntgentherapeuten besonders interessante Kapillarbilder herausgreifen.

1. Hyperglobulie: zahlreiche auffallend große strotzend gefüllte Gefäße.

2. Diabetes: Verdickung des Schaltstückes, Vermehrung der Zahl.

3. Chronische Nephritis: Verdickungen der Gefäße, abnorme Schlängelung.

Hierbei ist zu bemerken, daß bei weitem nicht alle Nierenkranke Kapillarveränderungen zeigen müssen, es gibt akute und chronische Nierenkranke ohne jede Kapillarveränderung.

4. Gefäßlabile: (Hierunter fasse ich alle Leute mit erregbarem Gefäßsystem zusammen. Es läßt sich kein Unterschied machen zwischen solchen, bei denen wir als Ätiologie eine endokrine Störung, etwa im Sinne des Basedow oder des Klimakteriums, annehmen können, gegenüber anderen schweren Neurosen, bei denen wir keinen Grund haben eine solche zu vermuten. Diese große Gruppe der Gefäßlabilen liefert die gleichen Bilder. Erweiterung des venösen Schenkels und des Schaltstückes, auffallend wechselndes Spiel von plötzlichem Einschießen des Blutes und völliger Blutleere. Hervorzuheben ist dabei, daß nicht alle Neurotiker solche Gefäßveränderungen zeigen.

(Bei jedem der erwähnten Krankheitsbilder werden die zugehörigen Aquarelle gezeigt.)

Von Wichtigkeit ist es nun, daß diese Krankheitsbilder sich unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen verschieden verhalten.



Zu 1. Bei der Hyperglobulie sehen wir, daß sich die prall gefüllten Kapillaren in der gleichen Weise, wie diejenigen der normalen Haut verändern.

Zu 2. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Diabetes. Obwohl, wie ich schon vorhin sagte, bei vielen Diabetikern das Kapillarbild vom Normalen wesentlich abweicht, so ist das Verhalten bei Röntgenbestrahlung keineswegs geändert.

Zu 3. Hingegen liegen die Verhältnisse beim Nephritiker wesentlich anders. Ich erwähnte bereits, daß nicht alle Nephritiker Veränderungen aufweisen. Bei Fällen ohne mikroskopische Kapillarveränderungen beobachteten wir bei Röntgenbestrahlungen nur Veränderungen, die der normalen Haut entsprechen. Hingegen sind bei den Nephritikern, bei welchen sich mikroskopische Kapillarveränderungen nachweisen lassen, die Kapillaren gegenüber Röntgenstrahlen bedeutend empfindlicher. Es ist somit wichtig, daß man sich bei stärkeren Bestrahlungen von Nierenkranken nach diesen individuellen Verschiedenheiten richtet. Worauf das ungleichmäßige Verhalten Nierenkranker beruht, vermochten wir bisher noch nicht zu klären. Einen Zusammenhang mit bestimmten Formen von Nierenerkrankungen, auf die wir begreiflicherweise an unserer Klinik besonders geachtet haben, konnten wir bisher nicht nachweisen.

Zu 4. Besonders wichtig ist das Verhalten der Vasolabilen. Alle diejenigen, welche die oben beschriebenen Gefäßveränderungen zeigen, haben eine erhöhte Röntgenempfindlichkeit. Es besteht zwar kein qualitativer Unterschied zwischen der Reaktion dieser und normaler Individuen. Alle Prozesse verlaufen nur bedeutend stärker und lebhafter. Man sieht ebenso wie bei normalen je nach der Dosierung verschieden starke Reaktionen auftreten. Hingegen tritt bei Überdosierung ein deutlicher Unterschied auf. Diesem Punkt gebührt wohl eine ganz besondere Bedeutung. Während man bei normaler Haut durch Überdosierung nur quantitative Steigerungen hervorruft, tritt in diesen Fällen auch eine qualitative Veränderung auf. Man sieht Veränderungen der Strömungsverhältnisse, wie sie durch entsprechende Überdosierung bei normaler Haut niemals auftreten.

Wir haben uns auch mit der Einwirkung verschiedener Filterung eingehend beschäftigt und gefunden, daß bei normaler Haut die Stärke der Veränderung, umgekehrt proportional dem Atemgewicht des Filters ist. Wir konnten auch beobachten, daß durch Zwischenschaltung von Paraffin zwischen Filter und Haut die Reizwirkung verstärkt wird. Es ist offenbar eine Folge von Sekundärstrahlung, die ja in ähnlicher Weise Chaoul bei seinem Strahlensammler praktisch ausgenutzt hat.

Kranke Haut verhält sich bei verschiedener Filterung im allgemeinen ganz analog der Normalhaut Es ist uns aufgefallen, daß die Vasolabilen bei höherer Dosierung unter Aluminiumfilter sehr früh körnige Strömung in den Kapillaren zeigen.

Ferner haben wir uns mit dem Problem beschäftigt, Filterungen zu finden, die bei empfindlichen Kapillaren die reizenden Einflüsse möglichst herabsetzen. Zu diesem Zwecke haben wir einzelne Strahlenbündel möglichst genau spektrophotometrisch bestimmt, und deren Einfluß auf die Kapillaren beobachtet. Wir glauben, daß wir am ehesten durch flüssige Filter unser Ziel erreichen werden, aber die dahingehenden Untersuchungen sind noch nicht völlig abgeschlossen. Gewisse Erfolge erzielten wir aber bereits durch Zwischenschaltung von Paraffin zwischen Röntgenröhre und Filter.

Wenn ich zum Schluß das Wichtigste unserer Untersuchungen zusammenfassen darf, so ist es dies, daß es uns geglückt ist, eine Methode zu finden, um die individuelle Empfindlichkeit bereits vor der Röntgenbestrahlung festzustellen. Wir sind dabei, eine Filterung zu suchen, um auch bei Tiefenbestrahlung höchstmöglichste Belastung durchführen zu können, ohne dabei die empfindliche Haut zu schädigen.

Die Bilder sind mit größter Sorgfalt direkt nach der Natur gemalt und durch mehrere unabhängige Beobachter jedesmal überprüft worden. Da die Farbe bei den Bildern eine wesentliche Rolle spielt, ist die photographische Festlegung sehr erschwert. Nach mancherlei Vorversuchen glauben aber die Zeiß-Werke ein entsprechendes Instrument konstruieren zu können, mit dem ich hoffe, bald auch die photographischen Beweise für unsere Beobachtungen erbringen zu können.

---

49. Flaskamp-Erlangen: **Juristische Anregungen auf röntgenologischem Gebiete.** (Manuskript nicht eingesandt.)

Aussprache zu Vortrag 45—49.

Jüngling-Tübingen: Zunächst nur zwei Worte zur Begriffsbestimmung des chronisch indurierten Hautödems. Ich habe damit die Schwellung bezeichnet, welche frühestens 6—8 Wochen nach der Bestrahlung auftritt und die dann späterhin in die Atrophie (Lederhaut) übergehen oder sich auch vollständig zurückbilden kann. Seit wir häufig in der Halsgegend homogene Durchstrahlungen mit einer



Dosis um 100% vornehmen, sehen wir das chronisch indurierte Hautödem oft schon nach einer Bestrahlung auftreten.

Ich wollte Ihre Aufmerksamkeit besonders auf die Spätschädigung des Larynx lenken. Wir haben gerade in der letzten Zeit einen besonders tragischen Fall erlebt:

69jähriger Patient litt seit längerer Zeit an Larynxpapillomen, die mehrfach exstirpiert wurden und immer wieder rezidivierten. Bei der letzten Exzision durch Prof. Albrecht ergab das Präparat an einer Stelle eine Durchwucherung der Basalmembran, so daß maligne Entartung angenommen wurde. Zur Larynxexstirpation konnte man sich nicht entschließen, so wurde der Patient uns zugesandt mit der Weisung, ihn als Ca. zu behandeln.

Die erste Bestrahlung wurde am 6. August 1921 vorgenommen, und zwar mit 2 konvergierenden Feldern 6 : 8 mit einer Strahlung, deren prozentuale Tiefendosis etwa 15% beträgt. Nach unserem Diagramm kam am Larynx eine Dosis zwischen 100 und 120% zur Wirkung. Die Bestrahlung verursachte keinerlei Früherscheinungen, auch nach 4 Wochen war eben Haarausfall und eine leichte Rötung zu sehen. Der Patient war beschwerdefrei und die Papillome waren verschwunden.

2½ Monate später, im Oktober 1921, wurde uns der Patient als völlig geheilt nochmals zugeschickt. Der Laryngologe empfahl der Sicherheit halber noch eine Bestrahlung vorzunehmen. Es wurde diesmal 20% weniger als das erstemal gegeben. Auch diese Bestrahlung wurde wieder ganz glatt vertragen, der Patient fühlte sich vollkommen wohl und galt als geheilt. Da stellte sich im Januar, also 6 Monate nach der 1. Bestrahlung Heiserkeit ein. Diese nahm zu. Papillome waren keine mehr zu sehen. Im Februar steigerte sich die Heiserkeit. Die Beweglichkeit der Stimmbänder nahm ab. Am 27. Februar mußte wegen schwerer Larynxstenose von Professor v. Hofmeister-Stuttgart die Tracheotomie gemacht werden. Die Schwellung, welche bei der Spiegelung den Einblick in den Larynx verdeckte, nahm weiterhin zu, so daß einen Tag später auch noch gastrostomiert werden mußte. 5 Tage später ging der Patient im urämischen Koma zugrunde. Die Autopsie ergab ein schweres Röntgenulcus, das das ganze rechte Stimmband zerstört hatte. Das linke Stimmband war ödematös, weiter fand sich schwere Degeneration der Kehlkopfmuskeln und der Zungenmuskeln, Schwielen in der Thyreoidea bei unveränderter Haut, außerdem chronisch interstitielle Schrumpfniere.

Es mag sein, daß die chronische Schrumpfniere eine besondere Disposition der Gefäße zu Schädigungen hervorgerufen hat, immerhin muß uns dieser Fall zu großer Vorsicht mahnen.

In unserem Material fand sich ein zweiter Fall, der vom 26. 11. bis 27. 4. 21 dreimal mit einer zwischen 100 und 120% schwankenden Dosis bestrahlt worden war und bei dem sich das ganze Larynx-Ca. stark zurückgebildet hatte, der wegen schwerer Stenoseerscheinungen im Juli 1921 ebenfalls durch Prof. v. Hofmeister tracheotomiert werden mußte, und bei dem eine schwere Gangrän der ganzen vorderen Halspartie von der Tracheotomiewunde ausgehend entstand. Ob die Ursache der Stenose ein Röntgenulcus war, ist in diesem Fall nicht bewiesen. Es fiel uns aber auf, daß in unserem Material eine Reihe von Fällen etwa 6—9 Monate nach der Bestrahlung ziemlich plötzlich zu Hause zum Exitus gekommen sind.

Wir haben aus diesen Erfahrungen für uns folgende Schlüsse gezogen:

1. Ein irgend operables Larynx-Ca. wird operiert, ein Bestrahlungsversuch ist unbedingt zu verwerfen, da er die spätere Operation ausschließt. Ein von uns dreimal vorbestrahlter Fall wurde auswärts operiert; es kam zur Dehiszenz der Naht und zur Pneumonie.

2. Wenn wir bei einem inoperablen Ca. die Bestrahlung vornehmen, so geschieht dies nur noch mit der Umbaumethode, welche eine sichere Fixation des Halses gewährleistet und ungewollte Strahlungsüberkreuzungen sicher vermeiden läßt.

3. Wir nehmen als obere Dosengrenze beim Larynx 90% und hoffen auf die Sensibilität des Ca. Sollte dies weniger sensibel sein, so ziehen wir vor, den Patienten an seinem inoperablen Ca. als an einem eventuellen Röntgenulcus zugrunde gehen zu lassen.

Bucky-Berlin: Die juristischen Gesichtspunkte zu diesem Thema habe ich in dem demnächst erscheinenden Lehrbuch der Strahlentherapie ausführlich behandelt. Es ist vor allem wünschenswert, den Begriff der Schädigung genau zu definieren. Ich würde dafür folgende Fassung vorschlagen: „Eine Schädigung ist eine irreparable Veränderung normaler Gewebe, die subjektiv symptomlos verlaufen kann." Insbesondere ist das Blutbild oft betroffen, das unter Umständen nach Jahren noch nicht wieder normal ist. Spätschädigungen können ohne Noxen auch noch nach 8 Wochen auftreten. Ich habe selbst einen Fall mit Reaktion 2. Grades nach 8 Wochen beobachtet. Deshalb ist eine Revision der Latenzzeiten nötig.

Haenisch-Hamburg: Seit der Mitteilung Iselins über Spätschädigungen nach Röntgenbestrahlungen sind in der Literatur zahlreiche Publikationen einschlägiger Fälle und Bearbeitungen dieser Frage erschienen. Meist waren die Schädigungen aber wenige Jahre (1—3) nach der Röntgenisierung aufgetreten.



Alarmierend wirkten auf mich einige Beobachtungen, bei denen es erst 8—11 Jahre nach der Behandlung zur Entstehung eines Röntgenspätulcus gekommen ist.

Ich halte die Publikation solcher Erfahrungen für gerechtfertigt und erforderlich; wenn sie auch aus einer Ära stammen, deren Technik jetzt zum großen Teil verlassen ist, so wissen wir andererseits auch nicht, welche Überraschungen uns nach der Schwerfiltermethode bevorstehen werden, auch dann, wenn wir durch Einschalten sehr langer Pausen dem Erholungsbedürfnis der Gewebe Rechnung zu tragen glauben.

1. Frau O. R., 47 Jahre. In den Jahren 1911—1913 Knoten in der Mamma dreimal exstirpiert, stets rezidiviert, mikroskopisch Ca.

Erste Bestrahlungsserie 30. IX. bis 8. X. 1913. 2 Felder: Brust und Achselhöhle, Supra- und Intraclaviculargruben mit Tubus von 20 cm Durchmesser, 3 mm Al. + 2 Leder, $2^1/_2$—$3^1/_2$ MA., 23 cm Fokushaut, 8—9 Bauer, 20—22 cm Funkenstrecke. 13—14 x pro Feld in refracta dosi.

Zweite Serie 22. bis 25. X., 13. und 10. XI. bis 13. XI. 1913 ebenso.

Dritte Serie 11. bis 15, XII. 1913.

Vierte Serie 28. I. 14. bis 30. I. 1914.

Fünfte Serie 1. IV. bis 4. IV. 1914.

Sechste Serie 3. VI. bis 6. VI. 1914. 4 mm Al. + 2 Leder, 2 Felder je 30 x in je 4 Sitzungen.

Siebente Serie 8. X. bis 12. X. 1914, ebenso je 40 x.

Achte Serie 13. VII. bis 16. VII. 1915. 24 cm Funkenstrecke 1 Feld über der Brust in vier Sitzungen ca. 40 x.

Zu einem Erythem oder stärkerer Hautreizung war es nie gekommen. Ein Rezidiv war nie aufgetreten.

Am 30. VI. 1921 stellt sich Patientin, welche an der dänischen Grenze wohnt, wieder bei mir vor mit der Angabe, daß sie seit ca. 8 Wochen ein Jucken, besonders unter dem Arm und in der rechten Brustseite spürt. Seit ca. einem Jahr hätte sich rote Zeichnung allmählich eingestellt (Teleangiektasien), die Haut im Bereich der Narbe sei langsam härter geworden. Vor 2—4 Wochen habe sich eine kleine, stecknadelkopfgroße offene Stelle gebildet.

Es findet sich mäßig derbe, lederartig harte Infiltration der Haut in großer Ausdehnung im Bereich der bestrahlten rechten Brustseite um die Narbe herum bis hinauf in die Achselhöhle. Starke Teleangiektasien. Nahe der Axilla ein erbsengroßes Ulcus mit scharfen, harten Rändern und speckigem Grund.

Ich beruhigte die Patientin, welche ein Carcinomrezidiv fürchtete und schickte sie mit den nötigen Anweisungen und Aufklärungen auf ca. 6 Wochen fort, da sie sowohl wie ich kurz vor unserem Sommerurlaub standen. Ich wollte auch dem Ulcus Zeit zur Demarkierung lassen, um für die geplante Operation im klaren über die Ausdehnungstendenz zu sein.

Interessant ist vielleicht auch, daß ein auch röntgentherapeutisch erfahrener Dermatologe, dem ich den Fall zeigte, mit Überzeugung ein Carcinomrezidiv annahm, ein so spätes Röntgenulcus ablehnte, während der für die Operation in Aussicht genommene Chirurg eine entscheidende Ansicht nicht fällen wollte.

Am 18. VIII. 1921 stellte sich die Patientin wieder vor. Das Ulcus war jetzt dreimarkstückgroß, flach, schmierig belegt. (Vgl. Photographie.)

Überweisung in das Allgemeine Krankenhaus Hamburg-Barmbeck zwecks Exzision am 25. VIII. 1921.

28. VIII. 1921: Operation in Mischnarkose (Oberarzt Dr. Oehlecker): Lanzettförmige Umschneidung des ulcerierten Gewebes, einschließlich der bei der partiellen Amputation der Mamma s. Z. erhaltenen Mamilla. Die Haut ist lederartig hart, auch das Unterhautfettgewebe ist derb, fibrös. Abgesehen von einzelnen größeren Gefäßen blutet das Gewebe recht wenig. Herauspräparieren des Ganzen bis auf die Pektoralisplatte, über der 2 kleine, etwas derbe Drüsen liegen. Durchgreifende Hautnähte, Tamponade. Von einer definitiven Plastik wird vorerst Abstand genommen, bis die mikroskopische Untersuchung des Präparates Ca.-Rezidiv ausgeschlossen hat.

6. IX. 1921: Mikroskopischer Befund: Kein Anhalt für Ca.

22. IX. 1921: Die nicht vollständig gedeckten Wundstellen haben sich durch Granulationen soweit verkleinert, daß auf eine Plastik verzichtet werden kann. Entlassung.

In dem vorliegenden Falle ist also etwa 7 Jahre nach der Bestrahlung, bei der es nie zu einer akuten Reizung gekommen ist, ein Spätulcus in der trophisch stark veränderten Haut aufgetreten.

In einem zweiten, von anderer, besonders kompetenter Seite bestrahlten Falle ist das Ulcus sogar erst 11 Jahre nach der Röntgenbehandlung aufgetreten.

2. Frau Sophie P., 50 Jahre, aufgenommen im Allgemeinen Krankenhaus Hamburg-Barmbeck am 21. III. 1922.

Die Röntgenbehandlung fand in einem anderen Krankenhause wegen starker unregelmäßiger Myomblutungen in der Zeit vom 24. VIII. 1911 bis 27. IV. 1912 statt. Aus den mir freundlichst zur Verfügung gestellten Protokollen ergibt sich, daß zehn Serien verabfolgt worden sind mit Pausen von 2—6 Wochen.



Filter 2 Leder, Entfernung 38 cm Fokushaut, 6—8 Walter 1,8—2,5 MA., 1 Feld 20 cm Tubus, nach Holzknecht gemessen jedesmal $3^3/_4$—$4^1/_2$ in refracta dosi. (Drei Sitzungen.)

Vom 24. I. bis 5. II. 1912 leichtes Erysipel, welches vollkommen abheilte (6 Wochen Pause).

Eine wesentliche Besserung wurde nicht erzielt, die Blutung stand nicht. Es wurde daher am 25. VI. 1912 die vaginale Amputation vorgenommen, da der Fall als „refraktär" angesprochen wurde. Es fand sich kein Myom, sondern allgemeine Atheromatose der uterinen Gefäße.

Die Patientin gibt an, daß im Sommer 1921 erstmalig ein Jucken der Bauchhaut auftrat. Berührung der Haut, welche zunächst nur Pigmentierung aufwies, löste lokale Paraesthesien (Ameisenlaufen) aus. Weihnachten 1921 trat in der Mitte der bestrahlten Hautpartie ein kleines, oberflächliches, Flüssigkeit absonderndes Geschwür auf, welches sich immer wieder mit Borken bedeckte. Seit Anfang 1922 nahm die Stelle an Umfang zu, roch sehr schlecht, es stellten sich „Nervenschmerzen" („Ziehen und Brennen" in den Flanken und von den Hüften her bis zum Leibe) ein. Ambulante Behandlung von anderer Seite.

Kommt jetzt zur operativen Beseitigung des Geschwürs. Status: Frau in mittlerem Kräfte- und Ernährungszustand.

Organbefund o. B.

Gynäkologisch wegen des Bauchdeckengeschwüres und enger Vagina (Plastik?) nicht genau abtastbar.

Abdomen weich eindrückbar, ziemlich reichliches subkutanes Fett. Innerhalb geringer Röntgenpigmentierung und Teleangiektasien unterhalb des Nabels ein handtellergroßes, flaches, kreisrundes, oberflächliches Ulcus mit offenbar sehr schlechter Heilungstendenz (in der Größe etwa der Wundenöffnung entsprechend). In der nächsten Umgebung des Geschwürs ringsum erweiterte, radiär verlaufende Kapillaren (wie bei einem Naevus araneus). Innerhalb der hochroten, etwas nässenden Geschwürsfläche oberflächliche, gelb-gräuliche und unregelmäßig konturierte Hautnekrosen (die sich nach mehrtägigen NaCl-Verbänden unvollständig abstoßen).

Operation in Narkose (Dr. Oehlecker): Quer ovaläre Umschneidung des Ulcus (oben und unten knapp im Gesunden) und Längsvernähung unter erheblicher Spannung der Haut. Um diese zu mildern, wird unterhalb des Nabels ein kleiner Teil der Wunde quer vernäht. In die seitlichen Wundwinkel wird je ein Gazedocht eingelegt.

Mühlmann-Stettin: Das von mir seit Jahren beobachtete Bild der subkutanen Schwiele tritt mit ganz besonderer Vorliebe dort auf, wo reichliche, schwammige Fettmassen vorhanden sind, also gerade am Hängeleib älterer Frauen. Daß es sich tatsächlich um eine Alteration des Fettes im Sinne einer Narbenbildung handelt, zeigte mir eine Autopsie der letzten Tage, bei der diese Schwielen exzidiert und mikroskopisch untersucht wurden. Darüber soll genauer später berichtet werden.

Kaestle-München: Von Beobachtungen, wie ich Sie wiederzugeben beabsichtige, war bisher noch nicht die Rede. Sie scheinen mir doch so wesentlich, daß ich ihre Bekanntgabe für gerechtfertigt halte. Nach energischen Tiefenbestrahlungen wegen Mammacarcinom bzw. nach prophylaktischen Nachbestrahlungen im Anschluß an Amputatio mammae beobachtete ich Lungenveränderungen, die den chronisch pneumonischen, unter Umständen mit Bindegewebs- und Schwielenbildung, zuzurechnen sind.

Bei einer Kranken z. B. trat im Anschluß an die zweite Serie Knisterrasseln, leichte Dämpfung und verschärftes Atmen auf im bestrahlten Gebiet, ohne daß die Kranke selbst nennenswerte Erscheinungen oder Beschwerden von den Veränderungen hatte. Es war lange Zeit schwer zu entscheiden, ob nicht auch pleuritische Veränderungen wesentlich an den Erscheinungen beteiligt wären. Mit abnehmender Stärke konnten die krankhaften Veränderungen während mehrerer Wochen beobachtet werden. Die Rasselgeräusche verschwanden langsam, während eine gewisse Dichte des Gewebes und verschärftes, stellenweises vesico-bronchiales Atemgeräusch bestehen blieb. Die Veränderungen dürfen wohl mit der Schwielenbildung in und unter der Haut, wie sie heute geschildert wurden, in Parallele gesetzt werden. Metastasen in den Lungen, an die gedacht wurde, waren und blieben ausgeschlossen, ebenso Tuberkulose oder interkurrente andere Krankheiten. Die Schädigung betraf nur den durchstrahlten Bezirk. Die Haut war intakt.

Ich habe meine Beobachtungen soeben Wintz mitgeteilt, der mir sagte, daß er Ähnliches gesehen, seine Beobachtungen aber mitzuteilen vergessen habe. Er bat mich, dies im Anschluß an meine Diskussionsbemerkungen zu sagen.

Eine zweite Beobachtung eigenartiger Nebenwirkung betrifft eine Frau, die in einem ersten Münchener Krankenhaus von sehr sachkundiger röntgenologischer Seite einer prophylaktischen Nachbestrahlung nach Radikaloperation eines Uteruscarcinoms unterworfen wurde. Es kam in unmittelbarem Anschluß an die Bestrahlung zu neuritisähnlichen Erscheinungen im Gebiete des linken Ischiadicus mit beträchtlichen Störungen der Sensibilität, hochgradigen spontanen Schmerzen und Parästhesien im Gebiete des Nervus und Lähmung Die Veränderungen gingen im Laufe zweier Monate langsam zurück unter

Hinterlassung einer Schwäche im linken Bein und gelegentlichen Parästhesien. Hier war offenbar das Kreuzfeuer auf den linken Ischiadicus konzentriert worden.

Wintz, Gotthardt, Heimann, David, Flaskamp: Das Vorstadium der Hautveränderung nach Intensivbestrahlung ist die Hautumstimmung. Auch wenn wir äußerlich gegenüber nicht bestrahlten Hautpartien keine Veränderung feststellen können, verhält sich die bestrahlte Hautpartie 6—8 Tage nach der Bestrahlung biologisch anders. Wenn wir z. B. mit Alttuberkulin mit Konzentrationen 1 : 1, 1 : 25, 1 : 50 intrakutane Impfreaktionen erzeugen, so fällt im bestrahlten Hautfeld die „Pirquet"-Reaktion bei ein und demselben Patienten immer schwächer aus als in der nicht bestrahlten Hautpartie. Auf einer ähnlichen biologischen Reaktion beruht ja vielleicht die Heilung des Ekzems durch Röntgenstrahlen und die Beeinflussung des Erysipels durch Röntgenstrahlen.

Das andere Extrem ist die schwere Allgemeinschädigung, die zum Exitus führen kann. Ich habe das Unglück gehabt, bei einem kleinen Mädchen von drei Jahren im Anschluß an eine therapeutische Röntgenbestrahlung der linken Nierengegend wegen Nierentumor einen Todesfall zu erleben. 6 Stunden nach der ersten und einmaligen Bestrahlung kam die kleine Patientin ad exitum, klinisch unter ganz denselben Symptomen, wie wir sie beim toxischen Diphtherietod kennen und fürchten.

Schinz-Zürich.

---

50. Kohlmann und Andersen-Leipzig: **Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen des Röntgenkaters.** (Vortragender: Herr Kohlmann.)

Der Streit, ob es sich bei der Entstehung des Röntgenkaters um eine Folge von Zellzerfall oder um eine Schädigung des Organismus durch Einatmung giftiger Gase (nitrose Gase-Ozon) handelt, ist noch immer nicht vollkommen entschieden. Ich neige unbedingt der ersteren Auffassung zu. Die Beobachtung eines Privatpatienten mit ausgedehntem mediastinalem Lymphosarkom durch meinen Chef, Herrn Prof. Dr. Wandel vor und nach der Bestrahlung gab in dieser Hinsicht zu denken. Der vorher nach Luft ringende, cyanotische Mann verlor schon wenige Stunden nach der Bestrahlung des Tumors von mehreren Feldern aus vollkommen seine Atemnot. Dabei fühlte er sich aber wie benommen, hatte heftige Kopfschmerzen, Unruhe und Erbrechen. Vorübergehend trat ein geradezu urämischer Zustand ein. Es war klar, daß der große Mediastinaltumor in kürzester Zeit erweicht und eingeschmolzen, d. h. verflüssigt und zu einem Teile resorbiert war. Durch die Sektion wurde diese Annahme bestätigt. Der Organismus hatte die gewaltige Aufgabe zu lösen, die erheblichen Mengen von zerfallenen Zellen in kürzester Zeit auf dem Wege über die Blutbahnen durch die Nieren auszuscheiden. Es gelang ihm das nur zu einem Teile. Ein anderer brach später in den linken Unterlappen und den Herzbeutel ein. Für mich stand fest, daß der Röntgenkater dieses Patienten, der einer akuten Urämie sehr ähnlich sah, die Folge jenes rapiden Zellzerfalles gewesen ist. Die Inhalation von giftigen Gasen, sei es Ozon — seien es nitrose Gase, hat dabei meines Erachtens nur eine ganz untergeordnete Rolle gespielt. Sonst hätte ja das Bedienungspersonal viel mehr darunter zu leiden gehabt.

Dieser Vorgang veranlaßte uns zu systematischen Stoffwechseluntersuchungen.

Schon früher wurde nach Bestrahlung von Menschen und im Tierversuch erhöhte Harnsäure- und Stickstoffausscheidung nachgewiesen. Diese Befunde fanden wir bezüglich der ersteren an einem Lymphogranulom bestätigt. Eine vermehrte Stickstoffausscheidung konnten wir nicht feststellen. Wir konnten dadurch die Annahme bestätigen, daß die N-haltigen Substanzen, abgesehen von der Harnsäure, die ja Stoffwechselendprodukt ist, wieder zum Eiweißaufbau verwandt werden.

Ferner zeigte sich am Tage nach der Bestrahlung das Auftreten von Kreatin im Harn, welches vor der Bestrahlung nicht nachweisbar gewesen war. Offenbar wird es durch einen gesteigerten Muskelstoffwechsel als Folge der Bestrahlung ausgeschieden. Nennenswerte Erscheinungen von Röntgenkater traten bei der Patientin nicht auf, so daß der Stoffwechselversuch exakt durchgeführt werden konnte.

Die weiteren Untersuchungen dehnten wir auch auf das Blutserum aus. Bei einem Uterus-Ca. mit Metastasen in der Nabelgegend und in der linken Achselhöhle zeigte sich 4 Stunden nach der Bestrahlung des Uterus mit Concentrationsmethode nur eine unwesentliche Vermehrung der Harnsäure und des Kreatinins im Blutserum. Die Patientin hatte ebenfalls keinen Röntgenkater.

Bei einer zweiten Bestrahlung, 7 Tage später, die wegen der Metastasierung die Magengegend, die Milz und das Pancreas traf, bekam dieselbe Patientin, die sich vorher wohl gefühlt hatte, einen mittelschweren Röntgenkater, der schon am Ende der Bestrahlung einsetzte. Die Untersuchung im Blutserum ergab nach 6 Stunden eine geringe Vermehrung der Harnsäure. Im Urin trat nach beiden Bestrahlungen kein Kreatin auf. Das Blutbild zeigte die bekannten Veränderungen.

Eine deutliche Blutdruckerhöhung ließ sich nicht nachweisen, was auch von anderen Untersuchern schon früher festgestellt wurde. Unseres Erachtens kommt es infolge der flüchtigen Erscheinungen des Röntgenkaters, die im allgemeinen keine dauernden Schädigungen setzen, gar nicht erst dazu. Nach

Müller tritt eine Vasokonstriktion der peripheren Arterien ein, die er sich als Reizkörperwirkung im Sinne eines Übermaßes von schädlichen Eiweißkörpern im Blut vorstellt. Dies wird zur Erklärung des Röntgenkaters herangezogen, indem auch eine Vasokonstriktion der Hirnarterien angenommen wird. Daher tritt angeblich der Röntgenkater bei älteren Leuten besonders heftig auf. Das ist nicht recht einzusehen. Sind doch bei jüngeren Individuen auch die kleinsten Gefäße zweifellos elastischer und sprechen daher besser auf Reize an. Auch im übrigen halten wir diese Erklärung des Röntgenkaters zum mindesten nicht für erschöpfend. Wichtig ist immerhin, daß Müller sich den Röntgenkater ebenfalls, wie schon vor ihm Groedel u. a., central ausgelöst denkt. Es wird angenommen, daß es hauptsächlich auf den Blutreichtum des bestrahlten Feldes (z. B. Leber) ankommt. Auch dieser Ansicht können wir nicht ganz beipflichten.

Da wir den Röntgenkater als einen der akuten Urämie nahe verwandten Zustand auffassen, so erscheint es in diesem Zusammenhange wichtig, daß neuerdings die akute Glomerulonephritis nicht als primäre Erkrankung der Nieren, sondern als eine primäre Gefäßschädigung angesehen wird. Diese sei die Folge einer Infektion (meist Streptokokken). Man nimmt in solchen Fällen eine Calciumverarmung oder eine Verschiebung im Ionen-Gewicht zuungunsten des Calciums an (Hülse).

Wir gingen nun einen Schritt weiter, indem wir Tierversuche an Kaninchen anstellten, bei denen wir die Rest-N-Bestimmung außer im Blutserum auch auf die verschiedenen Organe (Leber, Gehirn, Muskulatur usw.) nach intensiver Bestrahlung (Technik: Induktor mit 36 cm Funkenstrecke betrieben, Coolidge-Rohr mit 2,5 Milliampère, Bestrahlungszeit je 1 Stunde, Fokushautabstand: 27 cm, Filterung: $^1/_2$ mm Zink + 1 mm Aluminium, Gesamtdosis: je etwa $1^1/_2$ H. E. D.) bestimmter Felder (Milz, Abdomen ohne Milz) ausdehnten. Wir fanden den Rest-N in den Geweben 24 Stunden nach der Bestrahlung nicht erhöht, im Blutserum dagegen fand sich eine mäßige Vermehrung des Reststickstoffes und Kreatinins. Der Kochsalzgehalt im Blutserum bei den beiden bestrahlten Tieren war deutlich erniedrigt (besonders bei dem milzbestrahlten Tiere: 505 mg$^0/_0$). Wir nehmen als Folge der giftigen Abbauprodukte der zerfallenen Zellen nach der Bestrahlung eine Vagusreizung an, die im Gewebe dem Natrium ein Übergewicht zuungunsten des Calciums verleiht (Zondek). Dadurch ist die Abwanderung des Natriums aus dem Blutserum in das Gewebe erklärt.

Bei vieren der Versuchstiere, von denen zwei bestrahlt wurden (s. o.), unterbanden wir, um sichere Ausschläge zu bekommen, beide Nieren, bei zwei Kontrolltieren nicht. — Dünndarmnekrosen stellten wir bei keinem der beiden bestrahlten Tiere fest. (24 Stunden nach der Bestrahlung.)

So unentbehrlich derartige Tierversuche sind, so muß man sich zur Beurteilung der Entstehung des Röntgenkaters beim Menschen doch immer vor Augen halten, daß man in der Regel gesunde Tiere, dagegen stets kranke Menschen bestrahlt, ferner, daß man bei Tieren in der Dosierung viel weiter geht als beim Menschen und endlich, daß das erkrankte Gewebe, sei es nun Neubildung oder Entzündung, viel strahlenempfindlicher ist, als das normale. Wenn z. B. Warren bei Bestrahlung von Hunden den Brustkorb wesentlich unempfindlicher als das Abdomen fand, so schließt das nicht aus, daß die Bestrahlung eines Mediastinaltumors (z. B. eines Lymphosarkoms, vgl. die Einleitung, bzw. eines malignen Granuloms) oder eines Lungenkrebses mit Konzentrationsmethode eine erhebliche „Röntgenstrahlenvergiftung" (Warren) zur Folge hat. Tatsächlich tritt nun, wie jedem Röntgentherapeuten bekannt ist, fast stets nach derartigen Bestrahlungen des Brustkorbes ein lebhafter Röntgenkater auf. Ja, man beobachtet ihn garnicht so selten nach Bestrahlung von Lymphomen des Halses. Aber insofern sind die Untersuchungen Warrens nicht ohne Interesse, als sie feststellen, daß der gesunde Magen ziemlich unempfindlich gegen Röntgenstrahlen ist, der Dünndarm, ferner die Milz und die Lymphdrüsen hingegen sehr radiosensibel sind. Auch Keller hatte dies schon früher festgestellt und dabei hervorgehoben, daß es sich um eine primäre Epithelschädigung des Dünndarms handelt. Er betont im Gegensatz zu Warren, daß sich in jedem Falle die Blutzellen radiosensibler als die Darmschleimhaut erwiesen haben. Immerhin wird man also, was auch schon vielfach hervorgehoben wurde, daran festhalten müssen, daß der Darm, und zwar besonders das Dünndarmepithel (Warren) äußerst empfindlich gegen Röntgenstrahlen ist. Hierauf ist bei Bestrahlungen des Abdomens Rücksicht zu nehmen. Außerdem ist in Rechnung zu ziehen, daß die Nebennierenrinde sehr radiosensibel ist (Stephan). Man muß bei Bestrahlung der wenig empfindlichen Nieren so einstellen, daß die Nebennieren nicht oder nur sehr gering getroffen werden

Ferner untersuchten wir vor und nach der Bestrahlung die Blutgerinnung bei der Röntgenurämie, wie wir den schweren Röntgenkater bezeichnet haben. Wir fanden eine mäßige Verzögerung derselben, wie sie auch bei der Nephritis beobachtet worden ist.

Nunmehr erscheint es uns verständlich, daß Groedel gerade nach Milzbestrahlungen einen besonders heftigen Röntgenkater auftreten sah. Auch Mieschers Angaben, daß nach Bestrahlung des Magens der Röntgenkater ziemlich regelmäßig und heftig auftrete, sowie Rieders Wahrnehmung, daß er nach Bestrahlung des Splanchnicusgebietes stets in Erscheinung trete, erklären wir uns dadurch, daß mit der Bestrahlung des Magens allermeist auch die Milz, mindestens mit Sekundärstrahlen, ferner Teile

des Darmes, das Pancreas und eventuell auch der linke Leberlappen, die linke Niere und Nebenniere getroffen werden, ferner bei Bestrahlung des rechten Hypochondriums der rechte Leberlappen, Teile des Darmes, die rechte Niere und Nebenniere. Auch die Zahl der weißen Blutkörperchen vor der Bestrahlung spielt in diesem Zusammenhange offenbar eine gewisse Rolle. Wenigstens sahen wir bei der perniciösen Anämie (1700 Leukozyten) nach einer Bestrahlung von zahlreichen Feldern beider unteren Extremitäten keinen Röntgenkater auftreten, während er bei der lymphatischen Leukämie (34000 Leukozyten) nach einer kurzen Bestrahlung nur der Milz heftig in Erscheinung trat. Bei der myeloischen Leukämie ist er weniger lebhaft. Die Tatsache, daß nach Bestrahlung auch anderer drüsiger Organe, besonders der Lymphdrüsen, sowie des Dünndarmes der Röntgenkater oft heftig auftritt, leiten wir daraus ab, daß diese

1. sehr radiosensibel und 2. sehr blutreich sind.

Die Radiosensibilität erscheint uns als der wesentlichere dieser beiden Faktoren.

Die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie bei der Milz.

Selbstverständlich spielt in allen Fällen die Zahl und Größe der Einfallsfelder, die Dauer der Bestrahlungen usw., mit einem Wort die Dosierung im einzelnen, sowie der Fokushautabstand eine gewisse Rolle. Viel wichtiger ist aber, wie auch aus obigen Ausführungen ersichtlich ist, der Ort der Bestrahlung für die Entstehung des Röntgenkaters.

Therapeutisch empfehlen wir bei mittelschweren Fällen aus diesen Gesichtspunkten heraus mehrere Tage vor der Bestrahlung täglich 8 — 10 g und am Tage der Bestrahlung etwa 1 — 2 Stunden vor Beginn derselben 3 — 4 g Calcium chloratum innerlich (prophylaktisch!) und $10^0/_0$ Calcium chloratum intravenös (unmittelbar nach der Bestrahlung!) in nicht zu kleinen Dosen (mindestens 1 — 2 × 10 ccm, langsam injizieren!). In schweren Zuständen ist eine $20^0/_0$-Glukoseinfusion von 40 g zusammen mit $10^0/_0$ Calcium chloratum (10 — 20 ccm) von guter Wirkung. Nach eingetretenem Röntgenkater hat es keinen Zweck mehr, Calcium chloratum innerlich zu geben, da es doch meist erbrochen wird.

Der Vorschlag von Rieder, bei längeren Bestrahlungen die elektrische Aufladung des Patienten zur Erde abfließen zu lassen, scheitert allermeist daran, daß bei uns nur selten mit einem Fokushautabstand von 40 cm (Röhre quer zum Patienten) und sogar 60 cm (Röhre parallel zum Patienten) bestrahlt wird. Auch halten wir die Aufladung des Patienten nicht für so wesentlich und zudem durch andere zweckmäßige Maßnahmen vermeidbar. Die Verabreichung von hohen Laudanon-Scopolamindosen (Rieder) ist in manchen Fällen ganz geeignet. Sie wird aber durchaus nicht immer gut vertragen. Auch schützt sie nach unserer Auffassung nicht vor Röntgenkater, mildert ihn aber unter Umständen etwas ab. Zweckmäßige Einstellung (d. h. möglichst kleine Strahlenkegel) des zu bestrahlenden Krankheitsherdes, sowie gute Lüftung des Therapieraumes und später des Krankenzimmers halten wir für selbstverständliche Forderungen.

Zusammenfassend läßt sich etwa folgendes sagen:

1. Die Bestrahlung der Milz, des Dünndarmes, der Lymphdrüsen sowie anderer drüsiger und daher blutreicher Organe ruft vorwiegend den Röntgenkater hervor, und zwar um so heftiger, je intensiver sie durchgeführt wird.
2. Je mehr Abbauprodukte durch Zellzerfall in den Kreislauf gelangen, um so stärker tritt der Röntgenkater auf; in schwereren Fällen gleicht er der akuten Urämie. Eine besondere Disposition ist dazu nicht notwendig. Auch das Alter spielt keine wesentliche Rolle. Sicher scheint nach unseren Untersuchungen, daß der Röntgenkater nicht durch die Rest-N-Körper verursacht wird, sondern durch andere beim Zellzerfall auftretende giftige Stoffe, die eine Vagusreizung auslösen. Wir glauben, daß als Folge dieser Vagusreizung eine Umstimmung im Mineralstoffwechsel zuungunsten des Calciums eintritt. Diese Vorgänge sollen durch weitere Untersuchungen chemisch noch genauer erfaßt werden.
3. Es läßt sich demnach mit einer gewissen Sicherheit vor der Bestrahlung sagen, ob überhaupt und wie heftig der Röntgenkater eintreten wird, wenn auch nicht geleugnet werden soll, daß psychische und physische Faktoren eine Rolle mitspielen können.
4. Der genaue zeitliche Ausbruch ist nicht sicher vorher zu bestimmen; er kann während einer längeren Bestrahlung oder gleich im Anschluß daran, aber auch einige Stunden, bzw. 1 — 3 Tage später ausbrechen. Das hängt von der Schnelligkeit des eintretenden Zellzerfalles und des infolge Vagusreizung veränderten Salzstoffwechsels ab, je nachdem, welche Organe bestrahlt und welche Dosen dabei angewandt wurden.
5. Therapeutisch empfehlen wir, wenn ein Röntgenkater zu erwarten ist, täglich 8 — 10 g Calcium chloratum einige Tage vor der Bestrahlung und 1 — 2 Stunden vor Beginn derselben 3 — 4 g innerlich, sowie Calcium chloratum intravenös unmittelbar nach der Bestrahlung (nicht weniger als 1 — 2 g einer $10^0/_0$-Lösung, langsam injizieren!), letzteres in schweren Fällen mit 40 g einer $20^0/_0$-Glukoselösung zusammen als Infusion. Nach eingetretenem Röntgenkater sind innerliche Calciumgaben zwecklos, da sie doch allermeist erbrochen werden.



51. Bucky-Berlin: **Die Diathermiebehandlung des Röntgenkaters.**

Der Röntgenkater ist bedingt durch zwei Arten von Ursachen und zwar erstens äußere und zweitens innere. Zu den äußeren gehören Einatmung von schädlichen Gasen und elektrische Aufladungen des Patienten. Die inneren sind bedingt durch Resorption von zerfallendem Gewebe und durch Sekretionsstörungen derjenigen Drüsen, die von den Strahlen getroffen worden sind.

Beide Ursachen bedingen Stoffwechselvorgänge mit Intoxikationserscheinungen. Daraus erklärt sich auch die Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, das Auftreten von Kopfschmerzen, Brechreiz usw.

Die Behandlung des Röntgenkaters war bisher in der Hauptsache eine symptomatische und geschah durch eine Reihe von Medikamenten (Tinct. valeria, Condurango, Pantopon, Laudanon-Skopolamin, Kodon, Calc. Chlorid usw.); allein die Bluttransfusion kann als ätiologische Behandlung angesehen werden, nur wurde sie weniger zur Behandlung des Röntgenkaters als zur Hebung der Abwehrkräfte des Körpers herangezogen. Aus dem Gedankengang heraus, daß die Diathermie sowohl den lokalen als auch den allgemeinen Stoffwechsel wesentlich erhöht, wurde eine Diathermiebehandlung der bestrahlten Patienten sofort nach jeder Bestrahlungssitzung vorgenommen. Hierbei wird ja auch der Gasaustausch erhöht, so daß nicht allein die resorptiven Vorgänge günstig beeinflußt werden, sondern auch die respiratorischen.

Die Technik ist eine sehr einfache. Es wird die sogenannte allgemeine Diathermie angewendet, wie ich sie in meiner Anleitung zur Diathermiebehandlung (Urban und Schwarzenberg) ausführlich beschrieben habe. Schwierigkeiten bestehen in dieser Beziehung nicht. Es wird der eine Pol mit einer Gesäßelektrode und der andere Pol mit den 4 Extremitätenelektroden verbunden. Die Stromstärke beträgt 2—2½ Ampere, die Dauer der Applikation etwa 20 Minuten, bis der Patient eine kräftige Erwärmung des ganzen Körpers verspürt. Die Applikation ist subjektiv sehr angenehm.

In allen Fällen, die auf diese Weise behandelt wurden, waren fast oder überhaupt keine Erscheinungen des Röntgenkaters mehr aufgetreten. Niemals trat mehr Erbrechen ein, selbst bei Patienten, die früher absichtlich nicht behandelt wurden und dann stark erbrochen hatten. Der Erfolg der Behandlung ist aus der Tabelle am besten ersichtlich. In allen Fällen wurden die Dosen der einzelnen Sitzungen gleich gehalten.

Nr.	Diagnose	Serie	Sitzung	Diathermie	Kater
1	Sarcom	III	1	—	stark
			2	—	stark
			3	+	sehr gering
			4	+	kein
			5	+	sehr gering
		IV	2	+	kein
			3	+	gering
			4	—	stärker
			5	+	?
2	Myom		1	—	stark
			2	+	kein
			3	+	ganz gering
			4	+	kein
3	Amenorrhoe		1	—	heftig
			2	+	stark
4	Ca. uteri	II	1	—	kein
			2	—	stark
			3	+	geringer
			4	+	fast kein
			5	+	kein
		III	1	+	stark
			2	—	etwas weniger
			3	—	nachts stark
			4	—	stark
5	Ca. mammae	IV	1	—	leicht
			2	—	stärker
			3	—	stark
			4	—	stark
			5	—	stark
			6	—	stark
		V	1	—	stark
			2	—	stärker
			3	+	geringer
			4	—	stark
			5	+	kein

Nr.	Diagnose	Serie	Sitzung	Diathermie	Kater
6	Myom	I	1	—	stark
			2	+	gering
			3	+	kein
7	Myom		1	—	kein
			2	—	stark
			3	+	geringer
			4	—	?
8	Ca. uteri	I	1	—	stark
			2	+	viel geringer
			3	+	geringer
			4	+	kein
		II	1	+	kein
			2	+	kein
			3	+	kein
			4	+	kein
9	Ca. uteri		1	—	stark
			2	+	kein
			3	+	kein
			4	+	kein
10	Fibromyom		1	—	stark
			2	+	Wallungen
			3	—	stark
			4	—	stark
			5	—	stark
11	Adnex.		1	—	sehr stark
			2	+	geringer
			3	+	kein
			4	+	kein
12	Ca. uteri		1	+	gering
			2	+	gering
			3	+	gering
			4	+	gering
			5	+	gering
13	Menorrhagien		1	—	stark
			2	+	kein

52. Levy-Dorn und Schulhof-Berlin: **Zum Einfluß der Röntgenbestrahlung auf die Blutgerinnung.**

M. D. u. H. Seitdem Stephan über die styptische Wirkung der Milzbestrahlung berichtet hat, wurde diese von mehreren Seiten nachgeprüft. Die im allgemeinen gefundenen Resultate waren günstig, wenn auch fast alle Autoren über eine größere oder mindere Zahl von Versagern zu berichten weiß. Auch Levy-Dorn hat vor einem Jahre über günstige Wirkung der Milzbestrahlung bei pathologischen Blutungen berichtet. Doch bestehen über die Wirkungsweise und die Rolle der Milz in diesem Vorgang auseinandergehende Meinungen. Es war daher von Interesse bei Patienten, die keine besondere Neigung zu Blutungen zeigten, diese Wirkung nachzuprüfen.

Der Stillstand einer Blutung hängt außer von der Gerinnungsfähigkeit der Blutflüssigkeit vom Zustand der Gefäßwandung und der katalysatorischen Kraft des Gewebssaftes ab. Die beiden letzten Faktoren sind uns heute noch so wenig zugänglich, daß wir, um wenigstens nach Möglichkeit annähernd exakte Ergebnisse zu erhalten, uns auf die Untersuchung des Gerinnungssystems der Blutflüssigkeit beschränkten. Wir konnten dies um so eher tun, da Stephans Erklärungen dieses Vorgangs in erster Linie auf seinen, in dieser Richtung durchgeführten Untersuchungen fußen.

Stephan behauptet, daß die erhöhte Gerinnungsfähigkeit auf einem erhöhten Fibrinfermentgehalt des Blutes beruht, der wieder eine Folge der Reizung der Reticulumzellen der Milz ist, die eben das Fibrinferment in erhöhtem Maße produzieren und durch deren Funktion, wie sich Stephan selbst ausdrückt, der Kreislauf mit Fibrinferment „überschwemmt" wird.

Diese Erhöhung des Fermentgehaltes hält Stephan für das wichtigste Merkmal bei Beurteilung des Effektes. Zu diesem Zwecke schafft er den Begriff des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors, der der zahlenmäßige Ausdruck für die gerinnungsfördernde Wirkung des zu untersuchenden Blutserums auf fremdes Blut ist, indem er die spontane Gerinnungszeit des Testblutes mit der Gerinnungszeit nach Zusatz vom zu untersuchenden Blutserum dividiert

Stephan fand mit dieser Methode, daß nach Bestrahlung der Milz, und zwar nur der Milz, mit kleinen Strahlenmengen, der Fibrinfermentgehalt des Blutes anwächst.

Um in dieser Richtung Aufklärung zu erhalten, untersuchten wir in jedem Falle die Gerinnungszeit des Blutes, den Gerinnungsbeschleunigungsfaktor, den Fibrinfermentgehalt und den Fibrinogengehalt, vor der Bestrahlung und 18 Stunden nach der Bestrahlung Zu allen Untersuchungen entnahmen wir das Blut aus der Vena cubiti mittels einer Luerschen Spritze.

Bei Untersuchung der Gerinnungszeit und des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors folgten wir genau den Anweisungen von Stephan, nur benutzten wir statt des Testbluts vom Menschen Hammelblut. Ausgiebige Voruntersuchungen ergaben, daß das Gerinnungssystem des Hammelbluts als Testobjekt gegenüber Patientenserum sich ebenso verhält, wie das Blut eines Menschen. Andererseits ergab der Bezug des Hammelbluts den Vorteil, daß wir stets dasselbe Testobjekt hatten, während beim Benutzen von Menschenblut die Bezugsquelle natürlich oft geändert werden muß und es von unkontrollierbaren Zufällen abhängt, ob man wirklich normales Blut erhält oder nicht.

Der Fibrinferment- und Fibrinogengehalt wurde mittels der bekannten Wohlgemuthschen Fermentmethode untersucht.

Als Basis unserer Betrachtung verwerten wir nur solche Fälle, bei welchen so vor wie nach der Bestrahlung die Blutuntersuchung ohne störenden Zwischenfall abgelaufen ist. Wir verfügen so über 16 einwandfrei durchgearbeitete Fälle. Davon wurde bei 11 die Milz, bei 5 andere Organe wie Lymphome des Halses, Lunge, Knie bestrahlt.

Die Bestrahlungen wurden mit einem Apex-Instrumentarium und Siederöhre bei einer Filterung von 3 mm Al vorgenommen. Die prozentuale Tiefendosis dieser Strahlung war ca. $7^1/_2$ %; die Hauteinheitsdosis wurde bei 45 x nach Sabouraud-Noiré erreicht. Die Feldgröße war 16 : 16, Fokushautabstand 24 cm. Appliziert wurden Strahlenmengen in Abstufungen von 10, 20 und 30 x Oberflächendosis.

Wir wollen gleich hier vorausschicken, daß keine der Dosen bevorzugt erscheint. Erfolge und Fehlschläge waren gleichmäßig verteilt und bei jeder Strahlenmenge fanden wir je einen Fall von Gerinnungsverzögerung, trotzdem bei der angewandten, mäßig durchdringungsfähigen Strahlung auch die größte applizierte Dosis nicht als zu groß betrachtet werden kann.

Bei den 11 Milzbestrahlungen fanden wir noch mit 18 Stunden nach der Bestrahlung bei 6 (54%) wenn auch nicht immer bedeutende Verkürzung der Gerinnungszeit; der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor war bei 5 Fällen (45%) vergrößert. Bei Bestrahlung anderer Organe war die Gerinnungszeit bei 2 von 5 (40%) verkürzt und der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor sogar bei 3 von 5 (60%) vergrößert. Zwar

sind letztere Zahlen klein, haben aber durch das positive Ergebnis doch Beweiskraft dafür, das die gerinnungsfördernde Wirkung der Bestrahlung keine spezifische Funktion der Milztätigkeit ist.

Wenn wir das Verhalten des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors mit der Veränderung der Gerinnungszeit vergleichen, finden wir durchaus keinen Parallelismus, nicht nur in quantitativer, sondern auch qualitativer Hinsicht. Neben Fällen, bei welchen Verkürzung der Gerinnungszeit mit Anwachsen des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors einhergeht, finden wir solche mit unverändertem Gerinnungsbeschleunigungsfaktor und sogar welche mit paradoxer Reaktion (4 von 16, 25%) bei welchen Verkürzung der Gerinnungszeit mit Verkleinerung des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors oder Verlängerung der Gerinnungszeit mit Anwachsen des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors einhergeht. Stephan behauptet mit dem Gerinnungsbeschleunigungsfaktor den Fibrinfermentgehalt des Blutes bestimmt zu haben. Es bedarf aber einer gezwungenen Erklärung, wieso z. B. die Gerinnung eines Blutes verzögert wird, in welchem bei sonst unveränderten Bestandteilen der Fibrinfermentgehalt angewachsen ist. Wenn wir die Ergebnisse unserer Paralleluntersuchungen in dieser Richtung sichten, finden wir, daß die Veränderung des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors nur in 2 Fällen von 16 parallel mit der Veränderung des Fibrinfermentgehaltes, bestimmt mit der Wohlgemuthschen Methode einhergeht.

Das Fibrinferment ist nach unseren heutigen Anschauungen thermolabil, oder hat wenigstens eine thermolabile Komponente. Als Beweis dafür, daß durch den Gerinnungsbeschleunigungsfaktor tatsächlich das Fibrinferment nachgewiesen wird, führt Stephan an, daß das Serum nach halbstündigem Inaktivieren auf 56° C die gerinnungsbeschleunigende Kraft verliert, was man daran erkenne, daß der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor kleiner wird. Diesbezüglich haben wir 17 Untersuchungen teilweise vor, und teilweise nach der Bestrahlung ausgeführt und konnten dies in keinem einzigen Falle bestätigen, während die Wohlgemuthsche Methode in sämtlichen Fällen eine vollständige Zerstörung des Fibrinfermentes zeigte. Hieraus folgt, daß die nach Stephan untersuchte gerinnungsbeschleunigende Wirkung nicht vom thermolabilen Fibrinferment abhängt.

Wir haben schließlich den Zusammenhang zwischen Veränderungen der Gerinnungszeit und des Fibrinferment und Fibrinogengehaltes nach Wohlgemuth geprüft. Es bestand unter 16 Fällen 7 mal (44%) Parallelismus mit dem Fermentgehalt und 4 mal (25%) mit dem Fibrinogengehalt.

Damit geht aus unseren Untersuchungen mit Klarheit hervor:

1. daß die Blutgerinnungbefördernde Wirkung der Röntgenbestrahlung nicht nur durch die Milz vermittelt wird;

2. daß diese Wirkung nicht mit einem erhöhten Fibrinfermentgehalt der Blutflüssigkeit erklärbar ist;

3. daß der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor nach Stephan kein Ausdruck für den Fibrinfermentgehalt des Blutserums ist und

4. zeigt es sich auch als bewiesen, daß überhaupt unsere bisherigen Anschauungen über den Blutgerinnungsmechanismus nicht ausreichend sind, die gerinnungsbefördernde Wirkung der Röntgenstrahlen zu erklären.

---

53. Holthusen (Hamburg, St. Georg-Krankenhaus): **Blutveränderungen nach Röntgenbestrahlungen und deren Sensibilisierung.**

M. D. u. H.! Daß unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen Veränderungen an reifen Erythrozyten auftreten können, ist weniger auf Grund klinischer Erfahrungen anzunehmen, als nach Analogie mit den sehr ausgesprochenen Veränderungen, welche rote Blutkörperchen unter dem Einfluß von kurwelligem Lichte erleiden und welche in einer Auflösung der roten Blutscheiben bestehen. Während nun diese Lichthämolyse schon nach verhältnismäßig geringen Dosen eintritt, sei es, daß man nach dem Vorgang von Dreyer und Hansen Ultraviolettlicht einwirken läßt, oder nach Saccharoff und Sachs die Erythrozyten in fluoreszierenden Farblösungen dem sichtbaren Licht aussetzt, hat man sich im Gegensatz dazu bisher vergeblich bemüht, die roten Blutscheiben durch Röntgenbestrahlung zur Auflösung zu bringen, obgleich es, nachdem Hausmann gezeigt hatte, daß die den Röntgenstrahlen wesensgleichen γ-Strahlen imstande sind, Hämolyse hervorzurufen, eigentlich nur eine Frage der Dosierung war. Von Autoren, die sich mit der Röntgenhämolyse resultatlos beschäftigt haben, nenne ich nur die Namen Hausmann, v. Bonin und Bleidorn und in neuester Zeit Ullrich, der allerdings in erster Linie auf ultramikroskopisch nachweisbare Veränderungen sein Augenmerk richtete.

Ich bin nun heute in der Lage, Ihnen über Versuche berichten zu können, in welchen mit besonders starker Dosierung der Nachweis der Hämolyse durch Röntgenstrahlen glatt gelang und in denen gleichzeitig die Umwandlung des Oxyhämoglobins in Methämoglobin und bei weiter gesteigerten Dosen die Flockung des Stromaeiweiß und das Auftreten von Niederschlägen im lackfarbenen Blut unter dem Einfluß der Strahlenwirkung beobachtet werden konnte. Ein Teil dieser Reaktionen, zumal das Phänomen der Hämolyse und die Methämoglobinbildung, erwiesen sich weiterhin als sehr geeignet, um an ihm das



Problem der Strahlensensibilisierung, über das immer noch keine Klarheit gewonnen ist, einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

Da es von vornherein anzunehmen war, daß zur Erreichung der Hämolyse sehr große Dosen erforderlich seien, was sich auch bestätigte, so haben wir die Untersuchungen am Radiosilexapparat gemacht, welcher die größte Intensität pro Zeiteinheit zu liefern imstande ist. Außerdem war es bei dieser Apparatur, welche mit den ausgezeichnet gekühlten Lilienfeldröhren arbeitet, möglich, bis auf 13 cm an die Antikathode der Röhre heranzugehen, ohne eine Erwärmung der Präparate befürchten zu müssen. Wir benutzten eine Strahlung von 80 Kilovolt und eine Belastung von 8 MA. und wandten entweder Karton- oder Metallfilter, und zwar Aluminium und Zinkfilter an.

Wenn man mit dieser Bestrahlungstechnik eine gewöhnliche Blutagarplatte oder noch besser, nach der Vorschrift von Hausmann in Agar suspendierte Erythrozyten in der Weise bestrahlt, daß man, um die Absorption des Glasdeckels der Petrischale auszuschalten, eine Zelluloidfolie als Bedeckung wählt, und auf die Folie eine Bleimarke legt, so sieht man nach einstündiger Bestrahlung das der Bleimarke entsprechende Feld mit scharfen Konturen durch eine hellere Färbung aus dem dunkleren Grunde des bestrahlten Teiles der Agarplatte hervorgehoben. In dieser ersten Beobachtung haben wir zunächst den Beweis dafür, daß in der gewählten Versuchsanordnung Veränderungen am Blute auftreten und — da sie in der geometrischen Projektion der über dem Agar und außerhalb der Zelluloidfolie angebrachten Bleimarke abgegrenzt sind — daß es sich um einen direkten Effekt der Strahlen handelt. Diese Verfärbung beruht, wie spektroskopische Untersuchungen am hämolysierten Blut nach intensiver Bestrahlung ergeben haben, auf Umwandlung des Blutfarbstoffes in Methämoglobin, einer Reaktion, die uns seit Hasselbalch als Ultraviolettwirkung bekannt ist, in seinen Versuchen aber erst nach eingetretener Hämolyse nachweisbar wurde. Von Hämolyse ist zunächst nichts zu sehen. Aber wir wissen von der Lichthämolyse, daß die schwachen Bestrahlungen folgende Auflösung der roten Blutkörperchen erst nach einer längeren Latenzzeit auftritt, die 24, ja 48 Stunden betragen kann. Setzen wir die Beobachtung unserer bestrahlten Agarplatte ebenfalls längere Zeit fort, so sehen wir, wenn wir die Blutplatten bei Zimmertemperatur aufbewahren, nach 24 Stunden im Bestrahlungsfeld bereits eine deutliche Hämolyse auftreten, die nach 48 Stunden komplett geworden ist. Zu dieser Zeit sind die abgedeckten Teile des Agar vollständig unverändert. Nach stärkeren Bestrahlungen tritt die Hämolyse früher ein, und es kann soweit kommen, daß sich der hämolytisch klar durchsichtige Agar langsam wieder trübt und daß man im mikroskopischen Bild unregelmäßig amorphe Niederschläge als Ausdruck eingetretener Flockung in die Erscheinung treten sieht. Während nun bei der Lichthämolyse die Auflösung der Erythrozyten stets in der Weise von der Oberfläche in die Tiefe fortschreitet, daß zuerst die oberflächlichen Schichten hämolysiert werden, und daß nach Bestrahlungsstärken, durch welche in den obersten Schichten des hämolysierten Blutes bereits Flockung hervorgerufen wird, in den untersten Schichten noch keine Spur von Hämolyse sichtbar ist, war eine Gradation des Effektes nach der Tiefe im Röntgenversuch nicht nachweisbar. Es ist klar, daß in dieser Beobachtung die verschiedenen Bedingungen der Absorption ihren Ausdruck finden, und daß im Gegensatz zum Licht die Intensität der Röntgenstrahlen in der benutzten Schichtdicke als homogen angesehen werden kann. Durch die verschiedenen Bedingungen der Absorption möchte ich auch die veränderte zeitliche Aufeinanderfolge der beiden Phänomene Hämolyse und Methämoglobinbildung bei Röntgenstrahlen im Vergleich zum Licht erklären. Den Ultraviolettstrahlen ist eben zunächst nur die Hülle der Erythrozyten zugänglich, und erst wenn sie aufgelöst ist, wird auch das Hämoglobin, welches seinerseits Ultraviolett sehr stark absorbiert, von den Strahlen getroffen. Die Röntgenstrahlen beeinflussen von vornherein Hülle und Hämoglobin in gleichem Maße. Die folgende Tabelle (Tabelle 1) gibt

Tabelle 1.

Vorgang	Höhensonne 45 cm Abstand	Radiosilex 13 cm Abstand	Zeitverhältnis Licht | Röntgenst.	Objektgröße
Hämolyse nach 24 Std. Latenzzeit	30 Sekunden	60 Minuten (ca. 90 HED.)	1 : 120	Bruchteil eines μ
Methämoglobinbildung gleicher Stärke	10 Minuten	40 Minuten	1 : 4	7 μ
Askariseier zu 50% entwicklungsgehemmt	30 Sekunden	30 Sekunden	1 : 1	100 μ

eine Erläuterung zu dem eben Gesagten: In den drei angeführten Strahlenreaktionen Hämolyse, Methämoglobinbildung, Entwicklungshemmung von Askarideneiern, werden die Bedingungen für die Einwirkung des Lichtes fortschreitend ungünstiger, und zwar, wie ein Blick auf die Kolumne 5 zeigt, deswegen, weil der Angriffspunkt des Lichtes von der Oberfläche immer mehr in die Tiefe wandert. In der Kolumne 2

und 3 sind die Zeiten angegeben, in denen die drei herangezogenen Strahleneffekte durch Licht und Röntgenstrahlen in gleicher Stärke ausgelöst werden. Und da sehen wir eindeutig, wie die Lichtbestrahlungszeiten im Vergleich zu den Röntgenbestrahlungszeiten in dem Maße abnehmen, wie die Bedingungen für die Lichtabsorption sich ungünstiger gestalten.

Ich erwähnte schon, daß sich nach starker Bestrahlung die durch Hämolyse geklärten Blutkörperchensuspensionen wieder trüben. Es handelt sich dabei um irreversible Flockungen, die an den Stromata und in der Lösung auftreten, beim Licht ebenso wie bei den Röntgenstrahlen zu beobachten sind, aber seltsamerweise in den zahlreichen Abhandlungen über die Lichthämolyse nie beschrieben worden sind. Die erste Trübung beruht auf dem Wiedersichtbarwerden der Blutschatten, die im Ultramikroskop mit hellglänzenden Körnchen besetzt sind und Zellagglutinate bilden, an die sich auch amorphe Niederschläge anheften.

Ich kann leider auf die sehr interessanten Einzelheiten der Stromafällungen, die weitgehende Verwandtschaft mit den Erscheinungen im Verlaufe der Wärmehämolyse besitzen (Jodlbauer und Haffner), nicht eingehen; ich muß mich mit der Feststelluug begnügen, daß jedenfalls bei Licht und Röntgenstrahlen der Vorgang in genau der gleichen Weise verläuft.

Die Reaktionen: Hämolyse und Methämoglobinbildung schienen mir deswegen für Sensibilisierungsversuche besonders geeignet, weil eine von ihnen eine typische Kolloidreaktion, die andere eine auswertbare Farbenreaktion darstellt. Durch den Vergleich der Reaktionsstärken der bei Licht und Röntgenstrahlen gleichartig verlaufenden Umwandlungen sind wir aber vor allen Dingen in die Lage versetzt, chemische und physikalische Sensibilisierung voneinander zu unterscheiden.

Handelt es sich um den Nachweis einer physikalischen Sensibilisierung, d. h. einer Reaktionsbeschleunigung, welche durch die physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen unter den gewählten Versuchsbedingungen, d. h. Zusätzen bestimmter Salze, hervorgerufen wird, so darf sie beim Licht nicht auftreten, finden wir beim Licht und den Röntgenstrahlen die gleichen Veränderungen, so handelt es sich um eine chemische Sensibilisierung. Mit Recht hat man auch bei den vielfach klinisch angestellten Röntgensensibilisierungsversuchen zwischen beiden Formen chemischer und physikalischer Sensibilisierung unterschieden.

Es ist hier nicht der Ort, um die Methoden auseinanderzusetzen, mit denen man bisher versucht hat, eine Sensibilisierung hervorzurufen — sie dürften in diesem Kreise bekannt sein. — Im Prinzip bestehen sie in dem Versuch, Elemente von hohem Atomgewicht als Sekundärstrahler in die Nähe der Reaktionsorte zu bringen. Man hat dabei in der Regel nur die durch die sekundäre Wellenstrahlung, d. h. die Fluoreszenzstrahlung bedingte Wirkungsvergrößerung ins Auge gefaßt. Friedrich hat allerdings in seiner mit Bender zusammen veröffentlichten Versuchsreihe auf die wahrscheinliche Mitbeteiligung der Elektronenstrahlung hingewiesen, doch mußte sie sich bei seiner Versuchsanordnung mit einer ringsum geschlossenen Ionisationskammer dem Nachweis entziehen. Und Ziegler, der über seine Versuche hier vor einem Jahre berichtet hat, und der bewußt die Elektronenstrahlung in den Kreis seiner Betrachtung zog, konnte an seinem Modell der Kalomelausscheidung in der Ederschen Mischung, die er mit Jodoform sensibilisierte, nur über negative Erfahrungen berichten.

Ich muß mich, was meine eigenen Versuche anbetrifft, auf die Wiedergabe des Wesentlichen beschränken. Es wurde der Verlauf der Hämolyse von Erythrozyten untersucht, die in verschiedenen isotonischen Salzlösungen suspendiert waren. Untersucht wurden Kochsalz, Bromnatrium, Jodkali und Bariumchlorid. Die Atomgewichte der Alkali- bzw. der Erdalkalikomponente schwankten zwischen 35,5 und 137,4 und die Atomzahlen zwischen 17 und 56. Von den Alkalisalzen wissen wir seit Hamburger, daß sie sich in isotonischen Lösungen gegenseitig vertreten können, aber auch durch Höber, daß sie einander nicht gleichwertig sind. Höber fand, daß die Neutralsalze in der Begünstigung der Hämolyse in hypotonischen Lösungen sich in die bekannten Hofmeisterschen Reihen einordnen. Nach der kolloidchemischen Auffassung von dem Vorgang der Hämolyse können wir das so auffassen, daß die Neutralsalze in dem Maße hämolysebegünstigend wirken, als sie die Blutkörperchenkolloide dem Flockungsoptimum näher bringen.

Eine Untersuchung des Hämolyseverlaufs von roten Blutkörperchen, die in verschiedenen Salzlösungen suspendiert sind, hat also von einem zweifachen Standpunkt aus Interesse, indem dadurch einerseits Veränderungen der Röntgenempfindlichkeit von Zellkolloiden durch Salzzusätze und zweitens die physikalische Wirkungssteigerung hochatomiger Metallsalze im hämolytischen System nachgewiesen werden können.

Die wesentlichsten Resultate eines Röntgenversuches von $1^1/_2$ Stunden Bestrahlungsdauer und eines vergleichenden Lichtversuches gehen aus Tabelle 2 hervor. Unter dem Röntgenversuch finden sich auch die Resultate des entsprechenden Ultraviolettversuches angegeben. Wenn wir zunächst den letzten Versuch betrachten, so kommen in ihm Unterschiede in dem Auftreten der Hämolyse in den verschiedenen Salzlösungen nicht eigentlich zur Geltung; offenbar sind sie nicht erheblich. Erst bei der Flockung zeigen sich charakteristische Unterschiede. Merklicher werden die Unterschiede zwischen den einzelnen

Tabelle 2.

Röntgenhämolyse von in Salzagar suspendierten Erythrozyten.

Ablesungszeit	Cl Na	Br Na	JK	$BaCl_2$	unbelichtete Kontrolle
sofort	—	—	H. beg.	—	—
nach 30 Min.	—	—	H. partiell	—	—
nach $2^1/_2$ Std.	—	H. partiell	H. fast kompl.	—	—
nach 5 Std.	H. partiell	H. fast kompl.	H. komplett	H. partiell	—
nach 20 Std.	H. fast kompl.	H. komplett	beg. Trübung	H. fast kompl. (mehr als Na Cl)	—
nach 24 Std.	H. fast kompl.	ganz ger. Trbg.	deutl. Trbg.	Spur Trbg.	—
nach 48 Std.	H. fast kompl.	deutl. Trbg.	starke Flockg.	ger. Trbg.	—

Lichthämolyse von in Salzagar suspendierten Erythrozyten.

sofort	—	—	—	—	—
nach 1 Std.	eben sichtbar	eben sichtbar	eben sichtbar	eben sichtbar	—
nach $1^1/_2$ Std.	wenig	wenig	wenig	wenig	—
nach 5 Std.	wenig	wenig	wenig	wenig	—
nach 20 Std.	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	—
nach 24 Std	deutlich	beg. Flockg.	deutl. Flockg.	beg. Flockg.	—
nach 48 Std.	Spur Flockg.	deutl. Flockg.	starke Flockg.	deutl. Flockg.	—

Tabelle 3.

Verlauf der Ultraviolletthämolyse in isotonischen Salzlösungen.

Belichtungsdauer	Ablesungszeit	Cl Na	Br Na	JK	$BaCl_2$
7,5 Minuten	nach 1 Stunde (vorher 0 Unterschied)	3 partiell	2 partiell	1 partiell	4 partiell
15 Minuten	nach 15 Minuten nach 1 Stunde	3 partiell komplett	2 partiell komplett	1 partiell komplett	4 partiell partiell
30 Minuten	sofort	komplett	komplett	komplett (Sp. Trbg.)	partiell

Portionen, wenn man die Erythrozytensuspensionen in offenen Petrischälchen bestrahlt. Die dann auftretenden deutlichen Verschiedenheiten gehen aus der Tabelle 3 hervor, und zwar ergibt sich eine Reihenfolge der Hämolysebeschleunigung, bei der Jod an der Spitze und Barium an letzter Stelle steht. Während Brom und Jod gegenüber Kochsalz beschleunigend wirken, übt Barium einen hemmenden Einfluß aus. Diese Reihenfolge Ba, Cl, Br, J entspricht, wenigstens was die Alkalisalze betrifft, dem, was wir auch von der Beeinflussung anderer Kolloidvorgänge wissen — und vom Barium ist es bekannt, daß es die Quecksilberhämolyse herabsetzt. Diese Reihenfolge wird bei der Röntgenreaktion geändert. Statt Ba, Cl, Br, J haben wir: Cl, Ba, Br, J. Zugleich hat sich der Abstand in der Reaktionsgeschwindigkeit zwischen der Clor- und Jodportion erheblich vergrößert. Es sind also die Brom-, Ba- und J-Portion gegenüber der Cl-Portion sensibilisiert worden.

Damit ist die Möglichkeit einer Röntgensensibilisierung einwandfrei, und soviel ich sehe zum ersten Male nach ihrer physikalischen und chemischen Komponente getrennt an einer biologischen Reaktion bewiesen. Und zwar ist durch diese Versuche der Nachweis erbracht, daß an suspendierten Erythrozyten beim Zusatz verschiedener Salze Empfindlichkeitsänderungen gegenüber dem Vorgang der Hämolyse ein-



treten, die sich aus 2 Komponenten zusammensetzen. Die eine der beiden Komponenten findet sich auch beim ultravioletten Licht, ist also unabhängig von der Natur der Strahlung und daher als ein chemischer, bzw. als ein physikalisch-chemischer Vorgang aufzufassen. Er beweist, daß eine physikalisch-chemische Zustandsänderung der Kolloide, die nach der heutigen Auffassung vielleicht letzten Endes nur auf einer Veränderung der Kolloidladung unter dem Einfluß der Salze beruht, die Röntgenreaktion beeinflußt, und damit auch den Angriffspunkt der Strahlen an den Kolloiden suchen läßt. Die andere Komponente ist physikalischer Natur, den Röntgenstrahlen eigentümlich und bewirkt eine Reaktionsbeschleunigung beim Zusatz von Salzen von mittleren und höherem Atomgewicht. Hier haben wir es offenbar mit Erscheinungen zu tun, die in Beziehung zu der Absorption der Röntgenstrahlen in dem verschiedenen Milieu und den dabei sich abspielenden Sekundärvorgängen stehen. Einen näheren Einblick in das Wesen der für den Vorgang der Sensibilisierung maßgeblichen Reaktionen können wir erst auf Grund quantitativer Messungen des Betrages der physikalischen Sensibilisierung vornehmen.

Wir haben auch diese Untersuchungen angestellt, und zwar an der Farbreaktion Hämoglobin-Methämoglobin, bei der es möglich war in stärkeren als in isotonischen Lösungen zu arbeiten, und daher den Reaktionsausschlag zu vermehren. Auch hier war neben einer chemischen Einwirkung eine physikalische Sensibilisierung bis zum Mehrfachen der Reaktion ohne den sensibilisierenden Salzzusatz nachweisbar. Das heißt nichts anderes als daß durch physikalische Eigenschaften der Röntgenstrahlen allein eine Wirkungssteigerung auf das 3—4 fache bei Brom und Barium hervorgerufen wird. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, können wir daraus doch den Schluß ziehen, daß nach dem heutigen Stande unserer physikalischen Erkenntnis von den bekannten Sekundärstrahlen nur die bei der Röntgenstrahlenabsorption ausgelösten Elektronen Ursache einer so starken Reaktionssteigerung sein können.

Die Frage der praktischen Verwendbarkeit dieser Ergebnisse möchte ich nicht mehr anschneiden. Die theoretische Bedeutung meiner Versuche sehe ich in folgendem:

1. erhält die Auffassung von der im Grunde gleichartigen Wirkung von Licht und Röntgenstrahlen durch den Nachweis der Röntgenhämolyse und der sich daran anschließenden Vorgänge, die trotz der weitgehend verschiedenen Wellenlänge der benutzten Strahlungen, abgesehen von Unterschieden, die durch die Absorption erklärt werden können, gleichartig verlief, eine neue gewichtige Stütze;

2. wird die Veränderung der Strahlenempfindlichkeit von Kolloiden in verschiedenen Elektrolyten nachgewiesen;

3. wird neben der physikalisch-chemischen Sensibilisierung die Möglichkeit einer physikalischen Sensibilisierung, allerdings unter ganz bestimmten und günstig gewählten Bedingungen aufgezeigt.

4. liegt in dem Ausmaß, in dem eine physikalische Sensibilisierung stattfindet, der Beweis dafür, daß das wirksame Prinzip in der Hauptsache nicht die Fluoreszenzwellenstrahlung, sondern die ausgelöste Elektronenstrahlung ist.

---

54. Eugen Szegö: **Beeinflussung der Adrenalinempfindlichkeit durch Röntgenbestrahlung der Thyreoidea.**

Die Funktion der Drüsen mit innerer Sekredtion ist nicht vollständig aufgeklärt. Die Röntgenstrahlen sind zu ihrer Erforschung nur in geringem Maße verwendet worden. — Über die Beeinflußbarkeit der Thyreoideafunktion durch Röntgenstrahlen im Tierexperiment sind die Angaben spärlich und nicht exakt; über die Beeinflussung der Thyreoideafunktion des Menschen fehlen — außer bei Basedow-Kranken — die Angaben.

Im Tierversuch konnten wir mit der zunächst angewandten Methodik einen Einfluß der Thyreoidea-Bestrahlung nicht nachweisen. Zur Prüfung der Schilddrüsenfunktion registrierten wir den Blutdruckanstieg in 2, 4, 6 usw. Minuten nach subkutaner Adrenalininjektion, der durch Schilddrüsenextrakt und auch durch Reizung der Schilddrüsennerven erhöht werden kann.

Wir haben dann beim Menschen die Thyreoidea mit schwachen Dosen bestrahlt, wobei wir sehr vorsichtig vorgingen und seit nunmehr 1¾ Jahren keinerlei Störung beobachten konnten.

Bei Personen, die auf Adrenalin wenig oder normal, d. h. mit einem Blutdruckanstieg von 25—35 mm Hg reagierten, konnte diese Reaktion durch die Bestrahlung nicht geändert werden.

Anders dagegen bei Individuen, die auf Adrenalin mit einem plötzlichen, gewaltigen Blutdruckanstieg reagieren, d. h. bei den sog. Sympathicotonikern; hier konnte ausnahmslos beobachtet werden, daß der vorher erhebliche Blutdruckanstieg, 24 Stunden nach der Bestrahlung gemessen, sehr gering wurde oder überhaupt nicht mehr vorhanden war. Diese Wirkung wurde durch Bestrahlung anderer Körperteile nicht erzielt, d. h. die Adrenalinempfindlichkeit wurde nur durch die Thyreoidea-Bestrahlung nicht aber Bestrahlung anderer Organe, beeinflußt.

Die Wirkung der Röntgenbestrahlung auf die Thyreoidea-Funktion ist von kurzer Dauer. Sie ist an dem der Bestrahlung folgenden Tage schon vorhanden — wegen der Beschwerden einer derartigen



Injektion wiederholten wir sie nie am selben Tage —, wird nach 8 Tagen deutlich geringer und klingt in etwa 14 Tagen ab.

Dieselbe nochmalige, genau dosierte Strahlenmenge erzeugt eine erheblich geringere Wirkung. — Bei länger beobachteten Fällen konnte nachher ein Einfluß der sonst wirksamen Dosis überhaupt nicht wahrgenommen werden.

Aus diesen Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die große Adrenalinempfindlichkeit bestimmter Individuen hängt von der Funktion der Schilddrüse ab, bzw. geht via Schilddrüse.

2. Die Röntgenbestrahlung bewirkt bei diesen sog. Sympathicotonikern in geeigneten Dosen einen vorübergehenden Verlust der Adrenalinempfindlichkeit.

3. Die Empfindlichkeit der Schilddrüse dieser Personen den Röntgenstrahlen gegenüber ist wesentlich größer als die Empfindlichkeit normaler Individuen.

4. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Schilddrüsenfunktion tritt innerhalb von 24 Stunden ein und klingt in etwa 14 Tagen ab.

5. Die Strahlenempfindlichkeit der bestrahlten Schilddrüse nimmt rasch ab.

6. Die Funktion der Schilddrüse wird schon durch die angewandten geringen Strahlendosen gehemmt. —

Unsere technischen Daten sind, kurz zusammengefaßt, folgende:

Blutdruckmessung mit Riva-Rocci, im Liegen, beim Vergleich zur selben Tageszeit.

Frische Adrenalinlösung, vor Lichtwirkung geschützt. Dieselbe Hautpartie als Injektionsstelle. Die neuerdings empfohlene intravenöse Injektion hätte für unsere Zwecke keinerlei Vorteile geboten, da die Adrenalinblutdruckkurve unter den obigen Bedingungen unverändert konstant bleibt, und also zum Studium des gesteckten Zieles geeignet ist.

Bestrahlt wurde mit dem Intensiv-Reformapparat 0,5 mm Cu + 3 mm Al, 200 kV max., reguliert nach dem Kilovoltmeter, 2 mA. — Prozentuale Tiefendosis 13%, 40% der H. E. D. in 14 Minuten auf die Schilddrüsengegend mit 6×8 cm Tubus in 23 cm Fokushautdistanz.

---

55. Martius (Bonn). **Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge.**

Die Untersuchungen, über die ich Ihnen heute zu berichten habe, schließen sich unmittelbar an die von Grebe mitgeteilten Energiemessungen an Röntgenstrahlen an und stehen mit ihnen in unmittelbarem Zusammenhang.

Die Frage, ob weiche oder harte Röntgenstrahlen biologisch wirksamer sind, ist schon viel erörtert worden. Zuerst haben Krönig und Friedrich auf Grund exakter physikalischer Messungen ausgedehnte Versuche darüber angestellt und kamen zu dem Resultat, daß in den praktisch verwendeten Wellenlängengebieten kein Unterschied der biologischen Wirkung vorhanden ist.

Demgegenüber wies Holthusen nach, daß die Krönig-Friedrichschen Resultate nur mit einer Einschränkung gültig sind. Holthusen zeigte, daß die kleine Friedrichsche Ionisationskammer die harten Strahlen zu gering mißt, da es in ihr nicht zu einer vollen Auswirkung der luftelektrischen Vorgänge kommt. In Wirklichkeit sind also mehr harte Strahlen vorhanden, als die kleine Kammer mißt, und das Krönig-Friedrichsche Resultat gilt nur für die mit dieser Kammer gemessenen Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge und beruht auf einem reinen Zufall in der Wahl der Dimensionen dieser Kammer. Die Holthusenschen Messungen dagegen mit der genügend großen Ionisationskammer zeigten, daß die luftelektrische Wirkung der Röntgenstrahlen mit der biologischen Wirkung nicht parallel geht, und zwar nimmt die biologische Wirksamkeit mit zunehmender Härte der Strahlen ab.

Bei dieser wertvollen Holthusenschen Feststellung ist also die luftelektrische Wirkung der Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen als gemeinsamer Maßstab zugrunde gelegt. Uns kam es aber auf die noch weit wichtigere Frage an, wie verhält sich die biologische Wirksamkeit von Strahlen verschiedener Wellenlänge **bei gleichen absorbierten Energien.** Für die Lösung dieser Frage können die luftelektrischen Messungen nur dann herangezogen werden, wenn die Beziehungen zwischen Strahlen-Absorption und luftelektrischer Wirkung bekannt sind. Das war aber bisher keineswegs der Fall.

Es bestand also bislang für die Beantwortung der Frage nach der biologischen Wirksamkeit von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen bei gleichen Energien eine Lücke insofern, als Untersuchungen über die Abhängigkeit der elektrischen Wirkung von der Energie verschieden harter Röntgenstrahlen fehlten. In dieser Beziehung hafteten also den Ionisationsmessungen genau derselbe Mangel an, wie den

in anderen, älteren Arbeiten über unser Thema verwandten photochemischen Messungen, oder Messungen mit der Widerstandsänderung im Selen.

Diese Lücke ist nun durch die Grebeschen Untersuchungen, siehe Boos, phil. Inaug. Dissert. Bonn 1922, ausgefüllt worden. Grebe hat durch Wärmemessungen in absorbierten Röntgenstrahlen gezeigt, daß keineswegs, wie man bisher annehmen konnte, der luftelektrische Effekt von der Härte der Strahlen unabhängig ist, daß vielmehr zwischen beiden ein Gang besteht in dem Sinne, daß gleiche absorbierte Mengen von weichen Strahlen eine viel größere luftelektrische Wirkung haben als von harten Strahlen. Um also die gleiche Ionisation hervorzurufen, müssen von harten Strahlen viel größere Energien absorbiert werden als von weichen. Grebe hat also auf diese Weise den Zusammenhang zwischen absorbierter Energie und luftelektrischer Wirkung hergestellt.

Für uns war es nun auf Grund dieser sehr mühsamen Untersuchungen ein leichtes, auch den Zusammenhang zwischen absorbierter Energie und biologischer Wirkung herzustellen. Dazu wurde folgendermaßen vorgegangen:

Es wurde eine genau nach den Friedrichschen Angaben gebaute kleine, niedrigatomige Ionisationskammer benutzt und biologisch geeicht. Dazu wurde nicht nur die Hautreaktion, sondern auch die Wachstumsschädigung der Vicia faba nach Jüngling herangezogen, und es zeigte sich, daß tatsächlich gemäß den Krönig-Friedrichschen Angaben die Ionisation in der kleinen Kammer mit der biologischen Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Härte parallel geht, wenigstens bis zu einer bestimmten Wellenlänge von μ in Wasser 0,162 abwärts.

Nach dieser biologischen Eichung war nichts weiter nötig, als mit der genannten kleinen Kammer die bei den Grebeschen Energiemessungen benutzten verschiedenen Strahlengemische verschiedener Wellenlänge auszumessen und damit auch den Zusammenhang zwischen den Energiemessungen und der biologisch n Wirkung zu ermitteln. Auch diese Untersuchungen führten zu einem eindeutigen Resultat, das sich für zwei verschiedene Wellenlängen von 0,325 Å und 0,56 Å in folgenden 3 Zahlenpaaren ausdrückt:

	0,325		0,56
Energien	1	:	1
gleiche luftelektrische Wirkung	3,4	:	1
gleiche biologische Wirkung	3,9	:	1

mit anderen Worten, wenn man von 2 verschiedenen Strahlengemischen gleiche Energien zur Absorption bringt, so ist die luftelektrische Wirkung bei den härteren Strahlen viel geringer und die biologische Wirkung bei den härteren Strahlen noch geringer.

Um die gleiche biologische Wirkung hervorzubringen, muß man bei den hier gewählten Strahlenhärten von der härteren Strahlung 3,9 mal so viel im Gewebe zur Absorption bringen, als von der weichen.

Die genannten Untersuchungen versetzten uns also in die Lage, zum ersten Male mit Sicherheit auszusprechen, daß die biologische Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Härte bei **gleichen absorbierten Energien** nicht dieselbe ist, daß vielmehr weiche Strahlen biologisch **stärker** wirksam sind, als harte Strahlen.

Eine andere Frage, auf die sich unsere Untersuchungen nicht erstreckten, ist, welches nun das biologisch wirksame Prinzip bei den Röntgenstrahlen darstellt. Aus unseren Feststellungen läßt sich nur soviel sagen, daß die biologische Wirkung auf einer Energietransformation beruht, die mit der Härte noch mehr abnimmt, als die luftelektrische Wirkung.

Und schließlich ist eine weitere, sehr wichtige Frage, ob außer diesem quantitativen Unterschiede auch ein qualitativer Unterschied besteht, ob nicht also vielleicht den harten Strahlen, trotzdem sie bei gleichen absorbierten Energien weniger wirksam sind, eine bessere biologische Wirksamkeit innewohnt. Diese Frage wird letzten Endes nur klinisch zu entscheiden sein. Auch darüber haben wir Untersuchungen angestellt, auf die aber erst an anderer Stelle eingegangen werden soll.

---

56. O. Strauß (Berlin). **Experimentelle Studien über gewisse biologische Strahlenwirkungen.**

Über die direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den intermediären Stoffwechel wissen wir zur Zeit noch wenig. Da die einzelne Zelle des höher organisierten Wesens intra vitam der Beobachtung nicht zugänglich ist, so ist es ja nicht möglich, sich über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Zellvorgänge ein richtiges Bild zu machen. Ich habe mir daher zunächst zur Aufgabe gestellt, 2 mich besonders interessierende Fragen näher zu studieren: 1. die Einwirkung der Strahlen auf die Kolloide und 2. die Strahlenbeeinflussung der Lipoide.

Ich will mich zunächst der ersteren Frage zuwenden. Die Betrachtungen der Kolloide bereitet uns ja allein schon nicht geringe Schwierigkeiten. Das gewöhnliche Mikroskop versagt. Eines unserer wertvollsten Beurteilungsmittel, das Blutbild, kann uns hier nicht weiter fördern. Wir müssen bei den



gewöhnlichen Kolloiden — also bei Teilchengrößen zwischen 0,1 μ und 1 $\mu\mu$ — schon uns des Ultramikroskops bedienen und die Submikronen betrachten. Aber auch hier sind uns enge, ja engste Grenzen gezogen. Das Tyndall-Phänomen kann uns allenfalls etwas sagen über die disperse Phase, das Dispersionsmittel aber ist unserer Betrachtung unzugänglich. Und können wir diesen Abschnitt einfach vernachlässigen? Ich glaube nicht. Wenn er ja auch an Dignität nach allem, was wir heute als richtig ansehen, hinter der dispersen Phase zurücksteht, so glaube ich nicht, daß wir berechtigt sind, das Dispersionsmittel ganz und gar zu vernachlässigen. Vielleicht spielt es sogar eine sehr große Rolle und ich spreche ihm eine hohe Bedeutung zu. Ich werde hierauf noch zu sprechen kommen.

Um einen Einblick zu gewinnen in die Einwirkung des Röntgenstrahls auf das Zelleben, müssen wir uns indirekter Beobachtungsmittel bedienen. Nur gestützt auf diese, sind wir in der Lage, uns Vorstellungen irgendwelcher Art zu bilden. Daß die hieraus abgeleiteten Vorstellungen gelegentlich fehlerhaft sein können, liegt im Wesen jeder indirekten Betrachtungsart. Dies vorausgesetzt, möchte ich mich zunächst der Oberflächenspannung zuwenden. Welche Bedeutung die Oberflächenspannung für den Ablauf der physiologischen Vorgänge besitzt, ist nicht meine Sache, an dieser Stelle auseinanderzusetzen. Wir wissen, daß wir es mit 2 sich antagonistisch verhaltenden Kräften in der belebten Natur zu tun haben: mit der Osmose einerseits, der Oberflächenspannung andererseits. Dadurch daß sich die mit einer höheren Oberflächenspannungskonstante ausgestatteten Stoffe nach innen, die mit der kleineren Oberflächenspannungskonstante nach außen bewegen, findet eine stete Entmischung dieser Stoffe statt, die jedoch keine vollständige ist. Durch die Ansammlung der Stoffe mit kleinerer Oberflächenspannung an der Außenseite tritt hier ein Konzentrationsgefälle ein, das sich nach dem Gesetz der Osmose auszugleichen sucht. Wir haben also das stete Wechselspiel zwischen Osmose und Oberflächenspannung vor uns, das in seinen Folgen zur negativen und positiven Adsorption führt. Dieses Wechselspiel erfolgt solange, bis ein Gleichgewichtszustand zwischen dem osmotischen Druck und dem Bestreben der möglichsten Verkleinerung der Oberflächenenergie (dem Produkt von Oberflächenspannung $\times$ Oberflächengröße) erfolgt ist. Nun knüpft aber die Oberflächenspannung an den Dispersitätsgrad an. Eine bedeutende Oberflächenaktivität besitzen nur die Emulsionskolloide, bei denen sowohl die disperse Phase wie das Dispersionsmittel flüssig ist, jene Kolloide, bei denen im Gegensatz zu den Suspensoiden die Grenze zwischen disperser Phase und Dispersionsmittel nicht sehr scharf ist. Die Suspensoide sind ja im allgemeinen im Gegensatz zu den Emulsoiden oberflächeninaktiv. Es sind also die Emulsionskolloide hier im Mittelpunkt unseres Interesses stehend. Nimmt nun aber der Dispersitätsgrad zu, findet ein Übergang von den Albumosen zu den Peptonen, zu den Aminosäuren statt, so sinkt die Oberflächenaktivität. Die hochmolekularen genuinen Eiweiße sind im allgemeinen oberflächeninaktiv. Die oberflächenaktiven Emulsoide nehmen nun eine Vorzugsstellung beim Eindringen bzw. beim Anlagern an die Zellwand an und wir wissen, daß dieser Vorgang bei der Aufnahme der Nahrung in den Zellorganismus eine noch größere Rolle als die Osmose besitzt. Nun sind aber die Oberflächenspannungswerte der Emulsoidlösungen sehr variabel und von vielen äußeren Einflüssen abhängig.

Bewege ich mich bis hierher in strengster Abhängigkeit an die Erfahrungssätze der physikalischen Chemie und an allgemein adoptierte Grundsätze der Kolloid-Chemie, so war es nun mein Streben, die Einflüsse der Bestrahlung auf die Emulsionskolloide festzustellen. Wirkt die Bestrahlung peptisierend, wird die molekular-disperse Phase erhöht, so muß eine Oberflächenspannungsverminderung eintreten, findet jedoch eine Umwandlung der Kolloide von den Solen in Gele statt, so muß mit einer Erhöhung der Oberflächenspannung bzw. Oberflächenenergie gerechnet werden.

Ehe ich nun zum eigentlichen Ergebnis meiner Untersuchungen übergehe, muß ich noch eine Vorbemerkung voraussenden. Es ist hier die Frage zu erörtern, ob Bestrahlung überhaupt auf den Dispersionsgrad der Kolloide einwirkt.

Daß das Licht eine Veränderung des Dispersitätsgrades hervorrufen kann, steht außer Zweifel. In optisch leeren Lösungen von Schwefel in Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Amylalkohol und Terpentinöl können sich infolge Belichtung Submikronen bilden. Weißer Phosphor zeigt nach Belichtung submikroskopisshe Pünktchen, die sich in roten Phosphor umwandeln. Es entstehen also durch Lichteinwirkung kolloidale Körper aus Kristalloiden (Siedentopf). Hartwagner stellte eine infolge Belichtung verstärkte Bildung von kolloidalen Goldlösungen aus Goldchlorid unter Zusatz von Hexamethylentetramin und Oxalsäure fest. Daß die Koagulation der Kolloide durch Licht nicht an die Wärmewirkung geknüpft ist, bewiesen die Experimente von Bovie, der Gerinnung durch ultraviolettes Licht auch dann noch erzielte, wenn er durch Kühlung mit Eiswasser jede Wärmewirkung ausgeschaltet hatte.

Ob man hieraus nun berechtigt ist den Schluß zu ziehen, daß sich der Aufbau organischer Substanz mit ihrer typischen Kolloidnatur aus unbelebten kristalloiden Formationen durch die Lichtwirkung entwickelt (Pinkussen), möchte ich nicht entscheiden. Sicherlich ist aber mit einer Verminderung des Dispersitätsgrades bei bestrahlten Kolloiden als mit einer feststehenden Tatsache zu rechnen. Man mußte also danach es als wahrscheinlich ansehen, daß das Serum des bestrahlten Organismus eine

Erhöhung der Oberflächenspannung aufweise. Diese Erwartung erwies sich jedoch bei der experimentellen Nachprüfung nicht begründet. Wenn wir einen Organismus bestrahlten, so konnte man feststellen, daß das Serum eine Verringerung der Oberflächenenergie aufwies gegenüber dem Zustand vor der Bestrahlung. Diese Feststellung halte ich in hohem Maße für bedeutungsvoll.

Die Aufnahme eines Stoffes in eine Zelle geht bekanntlich stets durch eine Grenzfläche vor sich, ein oberflächenaktiver Stoff hat stets ein starkes Bestreben, sich von seinem Lösungsmittel zu trennen. Es ist daher für den Stoffwechsel der Zelle von grundlegender Bedeutung, wie sie sich in ihrer Oberflächentätigkeit verhält.

Fragen wir uns nun nach der Ursache dieser Zustandsveränderung, so ist die Antwort nicht leicht zu geben. Es sind dabei ganz besondere Eigenarten physikalischer und chemischer Art zu berücksichtigen. Wir wissen, daß die Verhältnisse der Oberflächenaktivität bei den Elektrolyten außerordentlich komplizierter liegen als bei den Nichtleitern, weil man es hier nicht nur mit den undissoziierten Molekülen, sondern auch mit den elektrischen Eigenschaften der Ionen zu tun hat und hier elektrostatische Adsorptionen zu berücksichtigen sind, alles Dinge, deren erschwerender Einflüsse bei der Beurteilung ich mir wohlbewußt bin. Das Serum ist als elektrolytische Flüssigkeit anzusehen. Es muß also durch die Bestrahlung eine Beeinflussung der Elektrolytkombinationen stattfinden. Wie ist eine solche denkbar?

Einen Einblick in diese Verhältnisse gibt uns das Verhalten des Kalziums im Organismus. Ich habe hierauf schon seit längerer Zeit mein Augenmerk gerichtet und planmäßig eine große Anzahl von Kaninchenbestrahlungen vorgenommen. Es ergab sich hierbei folgendes Ergebnis. Mit steigender Bestrahlung erfolgt bis zu einer gewissen Grenze eine steigende Verminderung der Kalkausscheidung. Der Organismus hält also unter dem Einfluß der Bestrahlung Kalk zurück, eine Feststellung, die auf jeden Fall für die Beurteilung des Heilwertes der Bestrahlung bei tuberkulösen Knochenerkrankungen im höchsten Maße bedeutungsvoll ist, die aber zunächst aus dem Rahmen meiner Betrachtung ausscheiden soll, da ich mich lediglich mit den durch Kalkansammlung im Körper hervorgerufenen Elektrolytveränderungen befasse. Für die Pathologie der Elektrolyte ist nun der Kalkgehalt sehr wichtig. Wir wissen, daß eigentlich das ganze Wohlbefinden des Organismus, der gesamte geordnete Ablauf sämtlicher Funktionen von einem richtigen Verhältnis der Vagus- und Sympathikusimpulse abhängt. Es ist uns nun geläufig, daß im Organismus Vagus und Sympathikus durch gewisse Alkaloide gereizt werden. Die Reizwirkung des Muskarins auf den Vagus, des Adrenalins auf den Sympathikus ist allgemein bekannt. Es ist nun durch die Arbeiten von Kraus und Zondek festgestellt, daß Kalium und Natrium eine Vaguswirkung, Kalzium eine Sympathikuswirkung hervorrufen. Ich lasse es zunächst ganz unerörtert, ob Kalium bzw. Natrium den Vagus, Kalzium den Sympathikus reizt oder ob umgekehrt Kalium, Natrium und Kalzium erst durch Vagus und Sympathikus gereizt werden. Auf jeden Fall entsteht im gegebenen Fall an der Grenze zwischen Zellmembran und wässeriger Lösung eine Anreicherung von Kalium, Natrium und Kalzium und gleichzeitig mit dieser Anreicherung — entweder post hoc oder propter hoc — kommt es zu einem Vagus- oder Sympathikusreiz. Nun besteht aber bei Kalium und Natrium einerseits und Kalzium andererseits nicht nur eine rein antagonistische Wirkung, das Kalzium hat noch eine darüber hinausgehende Bedeutung. Das Kalzium ist für die Synapsis zwischen Nerv und Erfolgsorgan von größter Wichtigkeit, es bildet gewissermaßen die Kittsubstanz zwischen Nerv und Zelle. Es erübrigt sich danach noch besonders darauf hinzuweisen, wie unendlich wichtig der Kalkgehalt des Serum für alle Vorgänge im Stoffwechsel ist. Es genügt vollständig, sich darüber im klaren zu sein, daß eine verstärkte Anspruchsfähigkeit auf Reize, eine Erhöhung der Sympathikuswirkung und damit korrespondierend eine Verringerung vagotonischer Zustände dadurch entsteht. Der günstige Einfluß der Bestrahlung auf spastische Zustände am Tractus intestinalis wird dadurch zwanglos erklärt.

Ich möchte hierüber einige Worte sprechen. Daß die Bestrahlung bei ulzerösen Prozessen des Magens oftmals eine außerordentlich günstige Wirkung ausüben kann, ist eine längst bekannte Tatsache. Die Zahl der Autoren, welche dahingehende Beobachtungen gemacht haben, ist eine große.

Wie sich dieses eigenartige Phänomen erklären lasse, darüber bestand lange Zeit nur Vermutung. Ich selbst erklärte es bis dahin immer als Suggestivwirkung. Regand, Nogier und Lacassagne beobachteten nach Bestrahlungen am Magen atrophische Veränderungen, Reduktion der Hauptzellen, Abnahme der Drüsenschläuche und Wucherung der Bindesubstanzen. Bruegel fand eine Verminderung der Gesamtazidität und der freien Salzsäure. Der Nachprüfung dieser Frage haben sich nun vollständig unabhängig voneinander Szegö und Rother einerseits und ich andererseits zugewandt. Szegö und Rother haben in hervorragender Weise die Frage experimentell nachgeprüft und mit dem ganzen Rüstzeug physiologischer Methoden ihre Untersuchungen angestellt Ich muß auf die dahingehende Veröffentlichung verweisen und beschränke mich darauf, ihre Ergebnisse hier anzuführen. Das Drüsengewebe wird durch sehr große Bestrahlungsdosen gereizt Auf dieses Reizstadium folgt ein Hemmungsstadium der Drüsenfunktion, das nur kurz andauert. Eine dauernde Schädigung der Drüsenfunktion

wurde nicht erreicht. Eine Verminderung der Drüsenfunktion konnte nicht festgestellt werden, im Gegenteil konnten Szegö und Rother sogar eine Funktionserhöhung beobachten.

Meine eigenen Untersuchungen bewegten sich auf etwas anderer Grundlage. Ich bestrahlte Versuchstiere mit den üblichen therapeutischen Dosen. Auf übergroße Dosen, von denen ich mir eine Schädigung des Epithels eo ipso erwartete und die auch nach den Beobachtungen von Szegö und Rother eintrat, verzichtete ich. Die histologische Untersuchung der bestrahlten Tiermagen ergab nun nicht die geringste Veränderung gegenüber der Norm. Wir sind also nach den gleichsinnig verlaufenen Versuchen von Szegö und Rother sowie nach meinen Nachprüfungen zu der Annahme berechtigt, daß die Bestrahlung mit therapeutischen Dosen eine Atrophie der Schleimhaut nicht verursacht und daß die Mitteilungen von Regand, Nogier und Lacassagne nicht dazu verwendet werden können, das Phänomen der guten Strahlenwirkung bei ulzerösen Magenprozessen zu erklären. Wie erklären sie sich aber sonst? Sehr einfach. Infolge der erhöhten Dissoziation der Kalziumionen kommt es zu einer Verringerung des Vagotonus und damit zu einem Nachlaß der Beschwerden.

Die erhöhte Dissoziation des Kalziums ist aber auch die Ursache der Verminderung der Oberflächenspannung. Anorganische Säuren und anorganische Salze sind fast oberflächeninaktiv und es ist selbstverständlich, daß die Oberflächenspannung sich um so mehr verringert, je stärker die undissoziierten Moleküle in Lösung gehen. Daß bei Elektrolyten Oberflächenaktivität und Adsorption nicht parallel zu gehen braucht, daß trotz der verminderten Oberflächenspannung eine erhöhte Adsorption statthaben kann, kann nach dem vorstehend ausgeführten nicht verwundern. Es handelt sich hier um die bereits erwähnte Sonderwirkung der elektrostatischen Adsorption. Auch ist mit der Möglichkeit eines erhöhten osmotischen Drucks zu rechnen. Kommt es infolge verstärkter Dissoziation zu einer größeren Lösung in der Flüssigkeit, als es der Molekülzahl entspricht, so erhöht sich der osmotische Druck, da ja der osmotische Druck mit der Konzentration der Lösung steigt.

Ich wende mich nun der zweiten Frage zu: Was wissen wir über den Einfluß, den die Bestrahlung auf die Lipoide ausübt? Nach allgemeiner Ansicht werden durch Bestrahlung die Lipoide labilisiert, doch wie sich das im einzelnen vollzieht, ist wenig erforscht. Die so viel verbreitete und in den Lehrbüchern niedergelegte Ansicht, daß sich durch Lezithinzerfall Cholin bilde und dieses eine karzinolytische Wirkung entfalte, ist nur ein wissenschaftliches Raisonnement, das des Beweises ermangelt und vorläufig — ohne über Richtigkeit oder Unrichtigkeit in eine Erörterung einzutreten — des Beweises ermangeln muß. Bis jetzt ist das Lezithin einer exakten wissenschaftlichen Betrachtung unzugänglich. Alles, was wir hierüber experimentell nachgewiesen haben, basiert auf Erfahrungen, die wir anhand von künstlichen Lezithinpräparaten gesammelt haben. Das im Organismus vorhandene Lezithin, dessen Reindarstellung bis jetzt überhaupt noch nicht gelungen ist (Ivar Bang), entzieht sich noch unserer Betrachtung und kann somit zurzeit nicht Gegenstand einer wissenschaftlichen Prüfung sein. Wir können deshalb für die Strahlenforschung das Lezithin noch nicht in den Kreis unserer Betrachtung einbeziehen. Um so einfacher aber ist der Antagonist des Lezithin, das Cholesterin, nachzuweisen. Hier nehmen unsere Kenntnisse festere Form an. Wir können hier den Einfluß der Bestrahlung auf den Cholesteringehalt des Serums mit relativ leicht ausführbaren chemischen Methoden studieren. Nach meinen dahingehenden Beobachtungen ist es als feststehend anzusehen, daß der Cholesteringehalt des Serums nach Bestrahlung beträchtlich zunimmt. Wie sich diese Zunahme erklärt, ist zunächst chemisch gar nicht feststellbar. Wir haben hier eine Wirkung der Bestrahlung vor uns, die in mancher Beziehung der Chloroform- und Alkoholwirkung vergleichbar ist. Wir wissen, daß in der Narkose Cholesterin durch die lipoidlöslichen Körper aus den Nervenzellen auswandert. Hat das Serum durch Absorption von Röntgenstrahlen seinen Charakter verändert, so kommt es ebenso zu einer Cholesterinauswanderung. Die Nervenzelle verarmt an Cholesteringehalt und wir sehen nun jenen Zustand vor uns, den wir als Röntgenkater allgemein kennen und der uns hier in seinen ausgebildeten Formen stark imponiert. Auch die bei Röntgenologen so oft im Anschluß an lange durchgeführte Bestrahlungen am Röntgenschirm beobachteten Ermüdungen möchte ich auf dieselbe Ursache zurückführen.

Über das Zustandekommen des Röntgenkaters ist bis dahin Übereinstimmung noch nicht erzielt. Daß sich bei Bestrahlungen irgendeine schädliche Substanz, das sog. Röntgentoxin, entwickelt, ist keine Erklärung. Die Cholinhypothese Werners blieb auch bis jetzt unbewiesen. Heinecke, Nürnberger und Ebeler haben auf die hohe Empfindlichkeit der Lymphocyten hingewiesen und erblicken hierin die Ursache dieser Zustände. Die nitrosen Gase, die sich bei der Entstehung hochgespannter Ströme entwickeln, hat man auch für das Auftreten des Röntgenkaters verantwortlich gemacht, ohne dabei zu überlegen, daß in einem modernen Bestrahlungsraum diese Gase überhaupt ferngehalten werden und trotzdem der Röntgenkater zur Ausbildung gelangt. Daß pathologische Zerfallsprodukte (Karzinome, Sarkome, leukämische Gewebe usw.) zur Absorption gelangen und Katererscheinungen sich dadurch entwickeln können, ist ohne weiteres denkbar. Indessen sehen wir, daß Katerzustände sich auch da entwickeln, wo es garnicht zum Zerfall irgendwelchen pathologischen Gewebes gekommen ist. Nun ist es

schon lange von vielen Röntgenologen beobachtet worden, daß der Röntgenkater besonders stark auftritt nach Bestrahlungen der Abdominalorgane. Keinesfalls soll damit gesagt sein, daß er nur bei Bestrahlung der Bauchhöhle zu beobachten wäre. Es ist nicht zu bezweifeln, daß auch dermatologische Bestrahlungen an Extremitäten von Katerzuständen begleitet sein können, doch sind diese Fälle nicht allzu häufig. Ich selbst habe sie geradezu selten beobachtet, indessen kann dies Zufall sein. Ich lasse hier deshalb lieber andere Autoren zu Worte kommen, die nach Oberflächenbestrahlungen verhältnismäßig häufig katerartige Folgeerscheinungen beobachten konnten. So hat Miescher, der besonders häufig Röntgenkater nach dermatologischen Bestrahlungen gesehen hat, bei 40% Beschwerden im Anschluß an die radiologische Therapie festgestellt. Zu Erbrechen kam es dabei jedoch nur selten. Wie gänzlich anders sind jedoch die Folgezustände bei Bestrahlungen der Bauchhöhle. Hier kann man fast immer mit schweren Erscheinungen rechnen. Im besonderen zeigen sich Magenbestrahlungen von starken Katerzuständen begleitet und von den einzelnen Magenabschnitten ist es der Pylorusabschnitt, der eine erhöhte Empfindlichkeit aufweisen soll (Miescher). Es war nach allem, was die Gesamtheit der Röntgenologen — ich betone das — hiervon beobachtet hatte, sehr wahrscheinlich, daß der Plexus solaris, sowie die Meißnerschen und Auerbachschen Ganglien stärker von der Bestrahlung betroffen würden. Dies nun aber nachzuweisen, war ein Ding der Unmöglichkeit. Die pathologische Anatomie versagt hier und wir wären hier wieder darauf angewiesen, uns mit Hypothesen zu begnügen, die vielleicht richtig, vielleicht aber auch unrichtig sein können. Daß Röntgenbestrahlungen bei bestimmten Lokalisationen eine starke allgemeine, bei anderen aber nur eine schwache Wirkung ausüben, ist in diesem Zusammenhang ein Widerspruch. Dieser Widerspruch löst sich aber. Die experimentelle Medizin steht längst auf dem Standpunkt, daß die Kupferschen Sternzellen als Speicherungszentren für das Cholesterin anzusehen sind. Nicht geklärt ist zurzeit noch die Rolle, welche das retikulo-endotheliale System in dieser Beziehung spielt. Sicher ist aber, daß die Abdominalorgane bzw. die Leber von größter Bedeutung für die Cholesterinablagerung und Cholesterinabgabe ist. Alle Bestrahlungen, in denen die Leber in unmittelbarer Nähe des Bestrahlungskegels liegt und von ihm selbst betroffen wird, müssen von schweren Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens infolge Cholesterinverarmung der Nervenzelle betroffen werden.

Ziehen wir aus der Erörterung aller dieser Fragen die Nutzanwendung auf die augenblicklich wichtigste Aufgabe der Strahlentherapie, auf die Krebsbehandlung, so ergibt sich hieraus folgendes:

Für die Bestrahlung des Karzinoms ist es von grundlegender Bedeutung, wie sich die Kolloide des Krebsgewebes verhalten. Wir wissen aus den Feststellungen von Kottmann, daß beim Karzinom die Kolloide eine maximale Erhöhung der dispersen Phase aufweisen. Diese Hochdispersität gewährt natürlich diesem ganzen System eine außerordentliche Steigerung seiner physikalischen und chemischen Reaktionsfähigkeit. Die Hochdispersität bleibt innerhalb des Organismus eine örtlich abgegrenzte Eigenschaft des Krebsgewebes im Gegensatz zur bedeutend verminderten Dispersität des übrigen Körpergewebes. Dadurch ist dem Karzinomgewebe es möglich, sehr viel mehr Nahrungssubstanz aufzunehmen und an sich zu ziehen, selbstverständlich zum schweren Nachteil des übrigen Gewebes, welches verelendet. Äußerlich imponiert dieser Zustand dann als Kachexie. Dieses hochdisperse System, das wir im Krebsgewebe vor uns haben, ist es, auf das wir mit Röntgenstrahlen einen Einfluß ausüben. Aus dem hochdispersen System soll ein grob-disperses werden. Das dies gelingt und möglich ist, wurde vorstehend näher ausgeführt. Ist der hochdisperse Zustand des Karzinomgewebes in einen grobdispersen übergeführt, dann fällt zunächst die außerordentliche Steigerung der Reaktionsfähigkeit weg, die die Kachexie zur Folge hat. Wir können somit mit Bestrahlung aus der großen Kette verhängnisvoller Wirkungen, die wir beim Karzinom vor uns haben, zum mindesten ein Glied ausbrechen, wenn es uns nicht sogar möglich wird, durch die Umwandlung des Dispersitätszustandes überhaupt das ganze Krebsgewebe zum Verschwinden zu bringen. Ob sich hierin alle Karzinomformen gleichmäßig verhalten, ob nicht die verschiedenen Krebse eine Verschiedenartigkeit der Teilchengröße aufzuweisen haben, das ist augenblicklich noch unentschieden. Eins ist feststehend: Je höher der Dispersionsgrad, um so größer die Radiosensibilität. Wenn wir uns das vergegenwärtigen, so müssen wir uns sagen, daß wir uns, gestützt auf diese konkretere Betrachtungsart des leergewordenen Begriffs der elektiven Strahlenwirkung auf das Karzinom zu entäußern vermögen. Unsere Vorstellung von der Elektivität — eine Ansicht, die ich immer bekämpft habe — war ein Notbehelf. Es war uns längst geläufig, daß man von einer Elektivität im engeren Wortsinne zu sprechen nicht berechtigt war. Das Karzinom ist nicht einmal, verglichen mit anderen pathologischen Bildungen, ein übermäßig strahlenempfindliches Gewebe und kann an Radiosensibilität mit leukämischem Gewebe, frischen psoriatischen Plaques, akuten Ekzemen gar nicht in Konkurrenz treten und bleibt auch sonst noch hinter einer Reihe anderer Prozesse an Radiosensibilität zurück. Der Begriff der Elektivitätswirkung muß daher verschwinden. Ganz anders liegt es mit der Strahlenempfindlichkeit eines hochdispersen Systems. Hier sind wir in der Lage, dafür exakte Beweise zu erbringen und haben nicht nötig, irgendwelche Anleihen beim wissenschaftlichen Mystizismus zu machen, so wie wir es bei der Vorstellung der Elektivitätswirkung gemacht haben.

Wir haben also in dieser Beziehung jetzt eine geklärte Vorstellung der Strahlenwirkung auf das Karzinom. Die disperse Phase wird in eine gröbere Dispersionsform umgewandelt und je nach der in Frage kommenden Teilchengröße richtet es sich, ob diese Umwandlung schneller oder langsamer, vollständiger oder unvollständig geschieht. Sind wir somit in der Lage, uns eine gefestete Vorstellung zu machen von der Strahleneinwirkung auf die disperse Phase, so fehlen uns richtige Vorstellungen von der Beeinflussung des Dispersionsmittels durch die Strahlen. Zweifellos wird das Dispersionsmittel auch durch die Bestrahlung beeinflußt. Es kommt zu einer Erhöhung der Ionen-Dissoziation. Aber es erscheint absolut fraglich, daß damit irgend etwas für die Krebsbehandlung gewonnen wird. Hier läge also das Ende bzw. dle Grenze der Strahlentherapie.

Sind diese Feststellungen nun dazu angetan, das Krebsheilungsproblem, das uns so unendlich viel Schwierigkeiten bereitet, zu klären? Niemand ist ja so unbescheiden, heute schon zu hoffen, daß man das Krebsheilungsproblem bereits zu lösen vermöge. Man wäre ja schon unendlich dankbar, wenn es gelänge, dem Krebsheilungsproblem auch nur in geringem Maße näher zu treten. So bedeutsam es ja zweifelsohne ist, daß uns die biologische Betrachtungsweise einen tieferen Einblick in die Wirkung der Strahlen auf das Krebsgewebe gewährt, so bin ich mir nicht einen Moment darüber im Zweifel, daß damit noch nicht allzu viel gewonnen ist. Eine Darstellung, wie ich sie vorstehend gegeben habe, könnte zu falschen Hoffnungen führen und wäre geeignet, die unendlichen Schwierigkeiten, die dieser Stoff bis jetzt der gesamten Forschung bereitet hat, zu unterschätzen. Es wäre eine einfache und leicht verstehbare Sache, wenn die Veränderung des Dispersionszustandes zu einem Zerfall der Krebszellen führte und dann der Körper in der Lage wäre, die durch die Bestrahlung in Zerfall geratenen Produkte auszuschalten. Hier liegt aber noch die außerordentlich große Lücke in unserer Betrachtung. Wenn die Krebszellen einfach zerfielen und ihre Zerfallprodukte ausgeschieden würden, dann müßten wir mit einer Erhöhung der Stickstoffausscheidung zu rechnen haben, eine Annahme, die sich jedem Betrachter ohne weiteres aufdrängt. Ich erwartete selbstverständlich, daß die Röntgenbestrahlung des Karzinoms einen starken Einfluß auf die Stickstoffausscheidung ausübe. Das ist nun erwiesenermaßen nicht der Fall. Was nach Röntgenbestrahlung im Harn erscheint, das ist eine Vermehrung der Harnsäure. Diese ist abhängig vom Zerfall der Kernsubstanz der Zelle und ist ein wirkliches Stoffwechselendprodukt. Das Eiweiß der Zelle aber wird, trotzdem ihr Kern verschwindet, vom Körper nicht ausgeschieden und verbleibt im Organismus. Eine Desaminisierung, das wissen wir alle, kann überhaupt nur durch die Tätigkeit einer lebenden Zelle vollzogen werden. Eine funktionierende Zelle kann eine Desaminisierung zustande bringen, eine zerfallende nicht. Es bleiben somit jene Aminosäuren, die für das Wesen der Krebszellen charakteristisch sind (Alanin- und Glutaminsäure), im Organismus zurück. Diese können zwar Zucker bilden, ob sie aber im karzinomatösen Organismus dazu verwendet werden, erscheint fraglich und ich halte es für wahrscheinlich, daß eine Überschwemmung des Organismus mit jenen Aminosäuren stattfindet, die gerade für die Krebsentstehung bedeutungsvoll sind. Ich begebe mich in dem Aussprechen dieses Satzes zweifelsohne auf den schwankenden Boden der Hypothese. Bei den verhältnismäßig geringen synthetischen Fähigkeiten des Organismus müssen wir annehmen, daß freiwerdende Aminosäuren vom Körper immer wieder in derselben Richtung, in der sie einmal verwandt worden sind, angesetzt werden. Hier erblicke ich den wunden Punkt in der Strahlenbehandlung des Karzinoms, wobei ich hinzufüge, daß ich hier nur die hochdispersen Karzinome, also die radiosensiblen Krebse, vor Augen habe.

Sind wir nun noch in der Lage, etwas Weiteres hierin therapeutisch zu tun? Hier scheint es mir möglich, daß wir durch eine Beeinflussung des Dispersionsmittels eine Einwirkung auf den intermediären Stoffwechsel auszuüben vermögen. Hier beginnt das Wirkungsfeld der Chemotherapie, von der wir ja längst wissen, daß sie allein im Kampf gegen das Karzinom wirkungslos ist, im Verein mit der Strahlentherapie aber Ersprießliches leistet (F. Blumenthal). Vielleicht gelingt es, im Wege der Ionendissoziation das Dispersionsmittel zum Träger therapeutischer Energien zu machen. Nicht in einer Erhöhung der Strahlenwirkung im Sinne einer verstärkten Sekundärstrahlung, nicht in einer vermehrten Eigenbestrahlung von Stoffen mit relativ hohem Atomgewicht liegt die Wirkung der Chemotherapie beim Karzinom. Das ist bis jetzt der Fehler unserer bisherigen Vorstellung gewesen. Wir mußten alle erkennen, daß wir hier sehr schnell am Ende unserer Wirkung angelangt waren, daß die Erhöhung des Strahlenprozentsatzes eine minimale war, dafür aber die Gefährdung des Lebens bei der entsprechenden Dosierung eine um so größere war. Diesen Weg müssen wir verlassen. Wie nun die Chemotherapie es vermag, Stoffe zu finden, die eine erhöhte Ionendissoziation aufweisen und die gleichzeitig die Zelle anregen, jene gefahrvollen Aminosäuren richtig abzubauen, das bleibt vorläufig noch eine offene Frage. Die Erfolge Blumenthals mit seiner Atoxyl-Arsenbehandlung, sowie die Verkupferungsversuche von Wintz zeigen uns, daß der Weg gangbar ist. Ich zweifle nicht, daß er auch zum Ziele führen wird.

---

57. Nick und Schlayer, Berlin (Innere Abteilung des Augustahospitals): **Über die Absorptionsfähigkeit der Gewebe.** Vortragender Dr. Nick.

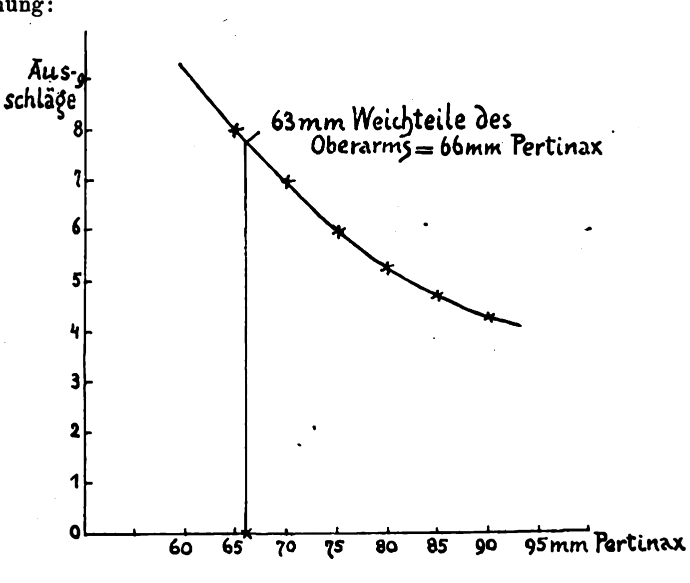
Im Jahre 1919 haben Glocker und Schlayer darauf hingewiesen, welch enorm wichtige Rolle die Beurteilung des Zustandes dessen, was wir unter dem Begriff „Gewebe“ zusammenfassen, in der Pathologie des Gesamtorganismus des Menschen spielt und haben damals den Versuch gemacht, eine objektive Methode zur Messung der Beschaffenheit der Gewebe zu finden durch die Bestimmung ihrer Durchlässigkeit für die Röntgenstrahlen.

Unter steter Fühlungnahme mit dem Physiker Prof. Dr. Glocker haben wir eine Methode ausgebaut, die die Bedingungen möglichster Genauigkeit und einwandfreier physikalischer Voraussetzungen bei möglichster Einfachheit der Methodik erfüllt.

Als Ziel haben wir uns gesetzt, durch unsere Methode einen absoluten Wert für die Absorptionsfähigkeit der Gewebe des menschlichen Körpers für Röntgenstrahlen zu finden, die Vergleiche der Gewebe untereinander gestattet und als Grundlage dienen soll für alle weiteren darauf aufbauenden Untersuchungen.

Wir vergleichen die Absorption der Gewebe für Röntgenstrahlen mit einem Normalabsorptionskörper. Als solchen wählten wir ein Pertinaxfilter, das in beliebiger Dicke in den Strahlengang eingeschaltet werden kann. Die Konstruktion dieses Filters verdanken wir durch gütige Vermittlung von Herrn Professor Dessauer den Veifawerken in Frankfurt am Main, ebenso ein sehr feines und genaues von Dessauer selbst durchgeprüftes Elektroskop, das uns zur Messung der Röntgenstrahlen dient. Um Fehler, die durch Schwankungen des Primärstromes, beziehungsweise durch die Zusammensetzung der Strahlen entstehen könnten, auszuschalten, haben wir in den Strahlengang ein zweites ebenso konstruiertes Elektroskop eingesetzt, das durch dieselben Strahlen zur Entladung gebracht wird und uns gestattet, die ebengenannten Fehler zu erkennen und durch eine einfache Proportionsrechnung zu beseitigen.

Die Skizze zeigt unsere Versuchsanordnung: R ist eine möglichst konstante Glühkathodenröhre, die nach vorn durch eine möglichst dicke Bleiplatte abgeblendet ist, die in ihrer Mitte einen 10 cm langen Tubus aus dickem Bleiblech mit einer lichten Weite von etwa 5 mm trägt. Dies gestattet uns ein möglichst enges von der Antikathode ausgehendes Strahlenbündel zu unseren Messungen zu verwenden.



E_1 ist das Elektroskop, das zur Messung der Intensität der durch das Gewebe passierten Strahlen dient. E_2 ist das Kontrollelektroskop.

P stellt das Pertinaxfilter dar, das aus einer Anzahl genau 5 mm dicker Pertinaxplättchen besteht.

Vor die vordere Tubusöffnung wird das zu messende Gewebe gebracht und die Dicke desselben in der Höhe des Strahlendurchtritts genau bestimmt. Bei möglichst hoher Belastung auf eine möglichst kurze Zeit wird der Rückgang des Elektroskopplättchens an beiden Elektroskopen gemessen.

Nach Entfernung des gemessenen Gewebes messen wir an vier, noch besser an fünf verschieden dicken Pertinaxschichten, die wir in das Strahlenbündel einschalten, den Rückgang an Elektroskop 1. Wir wählen dabei ungefähr Dicken, die bei gleichbleibender Belastung und Belastungszeit annähernd dieselben Rückgangswerte erwarten lassen, wie das vorher gemessene Gewebe.

Tragen wir auf einem Koordinatensystem die dabei erhaltenen Ausschläge einerseits, andererseits die Pertinaxdicken auf, so erhalten wir eine Kurve, die, wie Sie sehen, die Form einer Parabel hat. Durch Eintragung des Elektroskopausschlages für das gemessene Gewebe läßt sich ohne weiteres die für das Gewebe äquivalente Pertinaxdicke feststellen. Äquivalente Pertinaxdicke durch gemessene Dicke des Gewebes ergibt die Zahl für die spezifische Absorption des Gewebes, wobei wir Pertinax gleich 1000 setzen.

Es empfiehlt sich, die Messungen mit mehrmals auf dieselbe Höhe aufgeladenen Elektroskopen nacheinander zu wiederholen, um subjektive Fehler bei der Ablesung zu vermeiden.

Bei zahlreichen Messungen, die wir ausgeführt haben, hat es sich gezeigt, daß ein außerordentlich genaues Arbeiten erforderlich ist, um einwandfreie Resultate zu gewinnen. Der größte Wert ist auf ein möglichst exakt arbeitendes Elektroskop und eine möglichst genaue Ablesevorrichtung für die Elektroskopausschläge zu legen.

Eine Kontrolle für die Exaktheit unserer Messungen bei einer Serie haben wir in der Parabel, die sich aus den verschiedenen Rückgangswerten für verschiedene Pertinaxdicken ergibt.

Bei Messungen am Lebenden haben wir es mit einer Mischung verschiedenartiger Gewebe zu tun, deren Zusammensetzung wir nur einigermaßen zu beurteilen vermögen. Mit starken Schwankungen des Absorptionsvermögens lebender Gewebe haben wir deshalb von vornherein gerechnet.

Ich nenne Ihnen die Werte, die wir bei Messungen an den Weichteilen bei Männern erhielten:

Die Werte sind auffallend konstant und bewegen sich zwischen 1000 und 1150 als anscheinend normalen Werten, selbstverständlich auf dieselbe Pertinaxdicke reduziert. Den niedersten gemessenen Wert von 974 erhielten wir bei einem jungen Menschen, der an einer Nephrose litt und am Tage der Messung ein leichtes universelles Ödem zeigte. Einen sehr hohen Wert von 1265 erhielten wir bei einem Mann, der an einer sehr schweren Nierenerkrankung litt und eine bedeutende Verzögerung seiner Salzausscheidung zeigte. Unter pathologischen Verhältnissen scheinen also gewisse Schwankungen von den normalen Durchschnittswerten vorzukommen, worauf schon Glocker und Schlayer hinwiesen.

Um den Einfluß der Zusammensetzung der Gewebe auf die spezifische Absorption lebender Gewebspartien zu erkennen, haben wir als Anfang und Grundlage Messungen an toten Geweben gemacht.

Die folgenden Zahlen sind bezogen auf Pertinax = 1000.

Fett mit einem durchschnittlichen Wert von 533 hat die niederste Absorption. Lunge hat ebenfalls einen sehr niederen Wert, der allerdings wegen des stark schwankenden Luftgehalts der Leichenlunge sehr stark wechselt. Wir erhielten Werte zwischen 600 und 1000. Pneumonische Lunge hat einen Wert von 1190. Die übrigen Organe, die hier auf dieser Tabelle aufgeführt sind, zeigen in ihrer Absorption untereinander nur geringe Differenzen. Die Durchschnittswerte bewegen sich zwischen 100: und 1118. Es scheint ein zweifelloser Zusammenhang mit dem spezifischen Gewicht des Organs und seiner Absorptionsfähigkeit zu bestehen, jedoch muß dies im einzelnen noch genauer differenziert werden.

Um festzustellen, welche Rolle der Wassergehalt bei der Absorption spielt, haben wir Messungen an denselben Organen in frischem Zustand und nach starker Eintrocknung vorgenommen. Groß sind die Unterschiede nicht; es scheint jedoch eine gewisse Vermehrung der Absorption durch Eintrocknung stattzufinden.

Daß pathologische Zustände Veränderungen herbeiführen, beweisen schon die bisherigen Beispiele. Worauf sie zurückzuführen sind, wird erst noch im einzelnen zu ermitteln sein.

	Spez. Absorption Durchschnittswerte	Spez. Gewicht
Wasser	1000	1000
Fett	533	971
Blutserum	1027	1,027
Gehirn	1075	1,0361
Quergestr. Muskel . .	1000	1,0382—1,0555
Lunge	864	1,046
Herzmuskel	1056	1,049
Niere	1061	1,052
Leber	1075	1,056
Milz	1118	1,0572

58. Schinz (Zürich) Kantonspital: **Röntgenbiologische Kleinigkeiten.**

1. Absorptionsmessungen zwischen Aqua destillata, Ringerlösung und Blut ergaben für ein und dieselbe Strahlenquantität und Strahlenqualität keinen Unterschied. Wir demonstrieren die folgenden Absorptionskurven, die außerdem durch eine Absorptionskurve in Aluminium vervollständigt wurden, weil der Physiker μ resp. μ' gewöhnlich in Aluminium angibt.

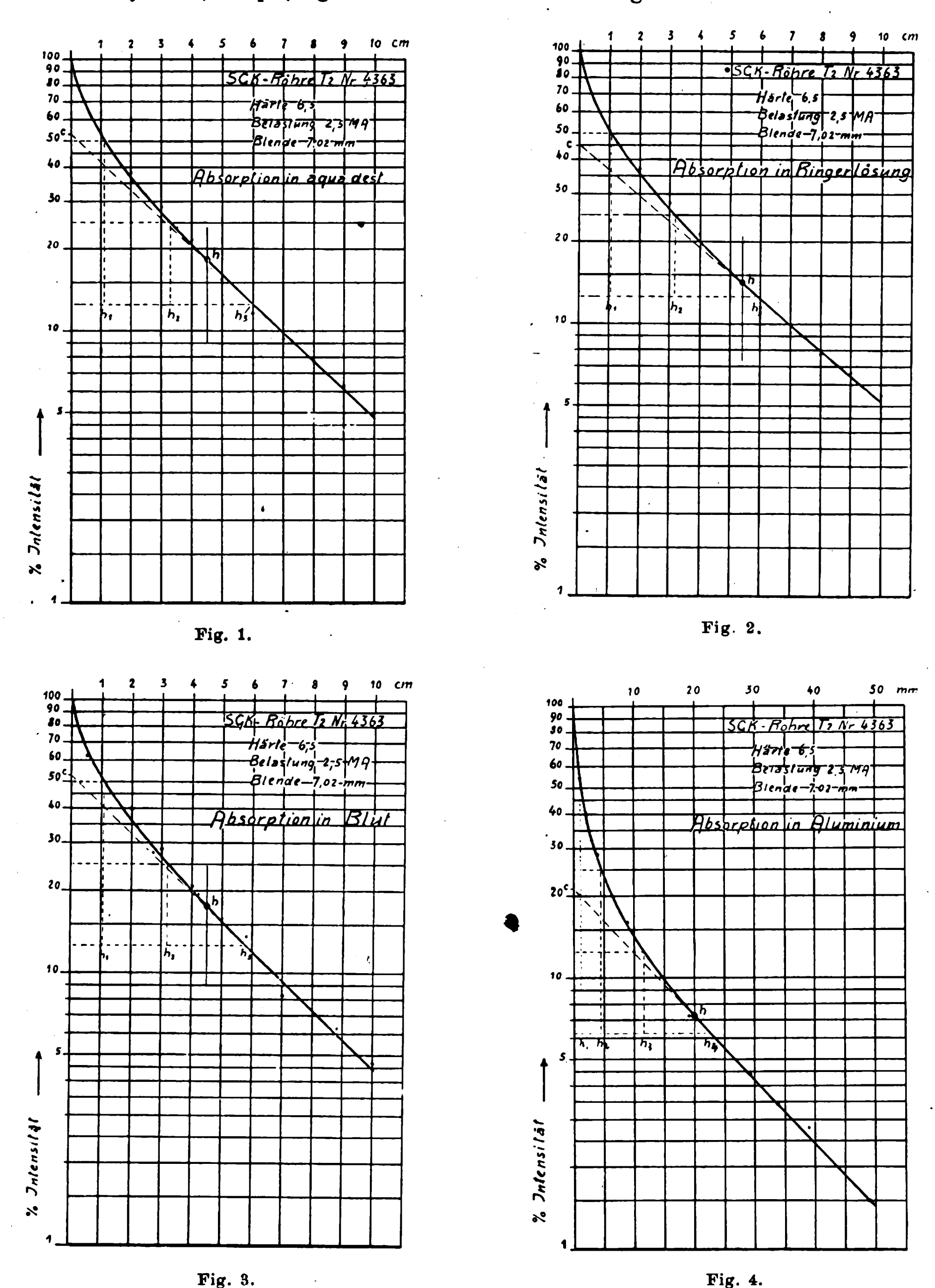


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

Die Kurven (vgl. Figur) wurden mit einem Wulfschen Einfadenelektrometer und einer großen Ionisationskammer gewonnen. Das Resultat dieser Versuche zeigt uns, daß praktisch für die Dosierung kein Unterschied zwischen Blut und Wasser besteht. Der Eisengehalt des Blutes spielt in der praktischen Dosimetrie keine Rolle.

2. Physikalische Serumuntersuchungen direkt vor und direkt nach Röntgenbestrah-

lung von Patienten. Wir haben Patienten, die wegen Carcinom, Aktinomykose, Lymphogranulom usw. zu einer Röntgenbestrahlung kamen, direkt vor und direkt nach der Bestrahlung Blut aus der Armvene entnommen und die Viskosität η des Serums bestimmt. Es fanden sich in der Mehrzahl der Fälle Differenzen um 0,03 — 0,05 — 0,08, wie folgende kleine Tabelle zeigt[1]).

Diagnose	η vor Bestrahlung	η nach Bestrahlung	Differenz
Carcinoma laryngis	1,96	1,88	0,08
Halsaktinomykose	1,76	1,73	0,03
Lymphogranulom	1,94	1,91	0,03

Die Schwankungen bewegen sich bei verschiedenen Patienten nach Nägeli von 1,7—2,0, sind aber individuell recht konstant. Da nun der Salzgehalt des Serums nur geringen Schwankungen unterliegt und die Viskosität in viel höherem Grade von den Kolloiden abhängig ist, so zeigt uns die Abnahme des Viskositätswertes des Serums direkt nach Röntgenbestrahlung höchstwahrscheinlich eine Abnahme des prozentualen Serum-Eiweißgehaltes an.

In der großen Mehrzahl der Fälle hat nach Röntgentiefenbestrahlung direkt nach der Bestrahlung die Viskosität und damit der Eiweißgehalt des Serums gegenüber den Ausgangswerten abgenommen.

Außer der Viskosität des Serums wurden auch Refraktionsbestimmungen ausgeführt. Auch sie ergaben eine Differenz von 0,9—3,5 Skalenteilen nach Pulfrich gegenüber den Ausgangswerten, d. h. in % des Eiweißgehaltes ausgedrückt: Abnahme um Bruchteile von 1% des Serumeiweißgehaltes. Einige Beispiele folgen:

Refraktionswerte nach Pulfrich:

Diagnose	vor Bestrahlung	nach Bestrahlung	Differenz	Eiweißwerte in %	
Ca ventriculi	58,7	56,8	-0,9	8%	7,6%
Ca laryngis	63,0	59,5	3,5	8,9%	8,2%
Lymphogranulom	61,4	60,5	0,9	8,6%	8,4%

In 36 Versuchen war 29mal direkt nach der Röntgenbestrahlung der Eiweißgehalt des Serums geringer als direkt vor der Bestrahlung. Aus der Bestimmung der Refraktion des Serums und der Messung der Viskosität desselben können wir nach Nägeli, Rohrer und Alder das Verhältnis der Albumine zu den Globulinen bestimmen. Die zitierten Autoren erhalten fast stets 20—40% Globuline und 60—80% Albumine. Das individuelle Schwankungsverhältnis bleibe dabei in der Tageskurve in erstaunlicher Konstanz. Wir fanden, daß das Mischungsverhältnis der Albumine zu den Globulinen direkt nach Röntgenbestrahlung gegenüber dem Mischungsverhältnis direkt vor der Röntgenbestrahlung zuungunsten der Albumine verschoben wird.

Drei Beispiele mögen dies belegen, weitere Beispiele findet man in der zitierten Dissertation.

Diagnose	η	Refraktion n. Pulfrich	Eiweißgehalt	Albumin: Globulin	
vor Bestrahlung Aktinomykose nach Bestrahlung	1,76 1,73	61 58,5	8,5% 7,95%	70 : 30 55 : 45	Nach Bestrahlung relat. u. absol. Anwachsen der Globul. auf Kosten der Albumine
vor Bestrahlung Strumasarkomatose nach Bestrahlung	1,82 1,78	63,3 60,0	fast 9% 8,3%	70 : 30 60 : 40	Nach Bestrahlung relat. u. absol. Anwachsen der Globul. auf Kosten der Albumine
vor Bestrahlung Sarkom nach Bestrahlung	1,78 1,70	58 53,5	7,85% 6,9%	53 : 47 45 : 55	Nach Bestrahlung relat. u. geringes absol. Anwachsen der Globul. auf Kosten des Albumins

[1]) Ausführliche Protokolle und Belege in einer demnächst erscheinenden Dissertation von Cand. med. Cecilie Jaller, Inaug.-Diss. Zürich 1922.



Wenn wir die absoluten Werte ausrechnen, so finden wir, daß direkt nach der Bestrahlung die Globuline relativ und absolut auf Kosten der Albumine angewachsen sind, währenddem die Albumine absolut und relativ abgenommen haben.

3. Blutgerinnung in vitro und Röntgenbestrahlung in vitro[1]). Im November 1920 haben Dr. Herzfeld und ich, angeregt durch die Mitteilungen von Stephan über Blutgerinnungsbeschleunigung nach Milzbestrahlung, einige orientierende Versuche darüber angestellt, ob nicht auch durch Bestrahlung des Blutes in vitro eine ähnliche Blutgerinnungsbeschleunigung erzeugt werden könnte. Die Idee war naheliegend, da nach anderen Autoren auch nach Bestrahlung der Leber und anderer blutreicher Organe in vivo eine Blutgerinnungsbeschleunigung in vitro feststellbar war. Frl. Hoffmann hat das Thema als Dissertation erhalten, die unlängst erfolgte Publikation von Feißly zwingt uns zu dieser vorläufigen, um es gleich vorweg zu nehmen, seine Resultate bestätigenden Mitteilung unserer Experimente.

Wir haben, da normalerweise die Blutgerinnung so rasch erfolgt, daß das Blut jeweils schon während der Bestrahlung gerinnt, zuerst durch Zusatz von Natrium-Chlorid-Lösung eine künstliche Gerinnungsverzögerung herbeigeführt, die wir dann durch Zusatz von 3 und 10 Tropfen Aqua destillata für unsere Zwecke richtig eingestellt haben. Für die Bestimmung der Gerinnungszeit wandten wir die Methode von Herzfeld an und bestimmten den Moment des ersten Auftretens von Fibrinfäden als den Beginn der Gerinnung (R. Z,) und als zweiten wichtigen Vergleichspunkt den Moment der vollständig beendeten Gerinnung, daran kenntlich, daß die Schälchen vertikal stellbar waren (G. Z.).

Blutproben wurden der Bestrahlung unterworfen und dann mit den Kontrollen verglichen. Eine Fehlerquelle der Versuchsanordnung liegt darin, daß die Antikathode der zu den Bestrahlungen verwendeten Coolidgeröhre sich in Weißglut befindet und eine erhebliche Wärmestrahlung aussendet. Diese Temperaturerhöhung fälscht sicher das Resultat, indem bei höherer Temperatur die Gerinnung beschleunigt und die Gerinnungszeit verkürzt wird. Die von uns erhaltenen Differenzen sind aber viel größere, wie drei Beispiele zeigen mögen.

Siehe folgende Tabelle.

Klin. Diagnose	2 ccm Blut ohne Zusatz		2 ccm Blut + 0,125 cm³ Ger. NaCl		2 ccm Blut + 0,125 cm³ ger. NaCl + 3 Tr. Aqu. dest.		2 ccm Blut + 0,125 cm³ ger. NaCl + 10 Tr. Aqua dest.	
	nicht par.	paraff.	nicht par.	paraff.	nicht par.	paraff.	nicht par.	paraff.
Diabetes mellitus nicht bestrahlt: 10 Min. bestrahlt:	5' 18' ———	13' 33' ———	70' — 15' 32'	80' — 23' 40'	38' 160' 9' 30'	98 — 18' 38'	18' 47' 9' 26'	40' 115' 16' 38'
Differenz in Min. zwisch. bestr. u. nicht bestr. Bl. – zugunsten des bestr.:	———	———	55' G	57' G	29' 130'	80' G	9' 21'	30' 85'
Pneumonia croup. nicht bestrahlt: bestrahlt:	7' 17' ———	11' 28' ———	82' — 22' 35'	110' — 28' 42'	23' — 13' 22'	65' — 20' 35'	22' 50' 7' 19'	95' 120' 24' 35'
Differenz:	———	———	60' G	82' G	10' G	45' G	15' 31'	71' 85'
Morbus maculosus Werlhoffii nicht bestrahlt: bestrahlt:	3) 45 ———	50 90 ———	120 — 50 —	180 — 100 —	105 — 35 80	105 — 35 90	45 — 29 60	60 — 30 65
Differenz:	———	———	70 —	80 —	70 G	70 G	16 G	30 G
nach $^3/_4$ stündiger Milzbestrahlung nicht bestrahlt: bestrahlt:	18 30 ———	40 70 ———	100 — 35 60	160 — 28 39	65 — 22 45	70 — 25 35	30 — 25 42	50 — 24 30
Differenz:	———	———	65 G	132 G	43 G	45 G	5 G	26 G

[1]) Ausführlich vgl. die demnächst erscheinende Dissertation von cand. med. H. Hoffmann. Inaug.-Diss. Zürich 1922.

Die erste Zahl einer Kolonne gibt dabei immer den Beginn der Gerinnung an, die zweite Zahl die Beendigung der Gerinnung. Große Querstriche sind dort gesetzt, wo die Proben nicht der Bestrahlung unterworfen wurden, weil sie zu schnell geronnen sind; kleine Querstriche zeigen, daß das betreffende Blut innerhalb 24 Stunden überhaupt nicht geronnen ist. In der horizontalen Skala der Differenzen zwischen dem bestrahlten und nicht bestrahlten Blut zeigt ein G an, daß nur das bestrahlte Blut geronnen ist. Bestrahlungen von 15 bis 20 Minuten Dauer konnten deshalb zu den Vergleichsmessungen nicht verwendet werden, weil der Gerinnungsvorgang durch die Bestrahlung so stark beschleunigt wurde, daß Zeiten nicht feststellbar waren, da die Gerinnung bereits während der Bestrahlung einsetzte. Wir haben deshalb die Großzahl der Versuche mit 10 Minuten langer Bestrahlung durchgeführt, nachdem wir festgestellt hatten, daß auch kleinere Zeiten, z. B. $7\frac{1}{2}$ Minuten lange Bestrahlungen, noch deutliche, wenn auch etwas kleinere Abkürzungen der Gerinnungszeiten bewirkten. Die Dosen wurden in % der HED ausgerechnet: an der Oberfläche ca. 50% der HED, in 1 cm Tiefe ca. 20% der HED, in 2 cm Tiefe ca. 12,5% der HED. Das Ergebnis dieser Versuche lautet: Durch Röntgenbestrahlung von Blut in vitro läßt sich eine hochgradige Gerinnungsbeschleunigung erzielen, auch dann noch, wenn vorher zur Gerinnungsbeschleunigung eine Milzbestrahlung durchgeführt worden ist. Die Milzbestrahlung ihrerseits ist also nicht die Ursache der Blutgerinnungsbeschleunigung, sondern das bestrahlte Blut selber wird durch die Bestrahlung in seinen chemisch-physikalischen Eigenschaften so verändert, daß es schneller gerinnt.

---

59. Heinz Lossen-Frankfurt a. M., Oberarzt an der Röntgenabteilung des Hospitals zum hl. Geist in Frankfurt a. M. (Vorstand: Priv.-Doz. Dr. Franz M. Groedel): **Die Verwendbarkeit niederer Lebewesen (Bakterien usw.) als biologisches Reagenz in der Röntgentherapie** (zum Teil nach gemeinsamen Untersuchungen mit Frl. Haas, Laborantin des Sanatoriums Geh.-Rat Köhler in Bad Elster).

Die Grundlage jeder exakten Therapie bildet die Möglichkeit, sich über Größe einer arzneilichen Gabe und im Zusammenhang damit ihrer Wirkung auf den Organismus überhaupt und vor allem am Ort ihrer etwaigen spezifischen Beeinflussung ein präzises Urteil zu bilden. Gelingt es, jede Dosenvariante exakt beliebig zu reproduzieren, so wird bei Gleichbleiben der übrigen Faktoren ein gewollter biologischer Effekt sich jedesmal einstellen.

Das idealste Verfahren ist das der Prüfung am Objekt selbst. In der menschlichen Pathologie und Therapie ist ein solches Verfahren jedoch oftmals nicht angezeigt und man bedient sich der Tierexperimente als Analogon.

Klassische Beispiele biologischer Meßmethoden sind die Mäusedosis des Diphtherieserums, die Froschdosis des Digitalis u. a.

Seit der empirischen Erkenntnis von der Heilwirkung der Röntgenstrahlen, die man schon in ihren ersten Lebensmonaten gewann, bemühte man sich mit den verschiedensten physikalischen, elektrischen chemischen Methoden, die Dosisgröße einer Röntgenstrahlung zu definieren und sie jedesmal in Verbindung zu setzen mit irgendeinem bestimmten Ergebnis biologischer Natur.

Man wurde sich im Laufe der Zeiten immer klarer über den Wert bzw. den Unwert, die Fehlerquellen wie die Vorzüge der mannigfaltigen Meßverfahren in der Röntgentechnik.

Es lag auf der Hand, daß alle diese Verfahren trotz des Fleißes und des Geistes ihrer Schöpfer und ihrer eigenen Schwächen (Silberfehler, Streustrahlenkomponente u. a.) die Beziehung zum wirklichen Leben fehlen mußte. Und so muß auch für die Röntgentherapie wie in der Pharmakotherapie das biologische Reagenz das Ziel der Forschung sein. Denn so führt z. B. Volz (1) aus: „Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß ein Vergleichen der chemischen-biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellen und ihrer physikalisch-chemischen Wirkung auf das Meßgerät mit großen Fehlerquellen verknüpft sein muß, allein deswegen, weil wir uns über die chemisch-biologische Wirkung der Röntgenstrahlen noch zum größten Teil im unklaren sind. Wollen wir also die chemisch-biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellen an Hand ihrer physikalisch-chemischen Wirkung auf das Meßgerät einigermaßen so abschätzen können, daß man mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit den Effekt bestimmen kann, so muß naturgemäß die physikalisch-chemische Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Meßgerät bekannt sein und Fehlerquellen in den Angaben des Meßgerätes dürfen nicht auftreten. In diesem einen Punkt müssen also unbedingt Irrschlüsse ausgeschaltet werden."

Notwendige Voraussetzung ist somit die Kenntnis der biologischen Vorgänge unter der Röntgenstrahlung. Es kann hier jedoch nicht unsere Aufgabe sein, historisch oder kritisch auf die große Literatur einzugehen, die sich mit der Biologie der Röntgenstrahlen befaßt. In einem ausführlichen Referat



hat Paul Krause-Bonn (2) auf dem X. Röntgenkongreß im Jahre 1914 unsere Kenntnisse von den biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf biologisches und menschliches Gewebe zusammengefaßt Der Krieg ließ keine Zeit zu weiteren experimentellen Studien. Erst jetzt sucht man erneut in die Zusammenhänge biologischen Geschehens tiefer einzudringen.

Liegen diese klar, dann kann man, wie gesagt, versuchen, auf ihnen zielbewußt ein Maßsystem aufzubauen. Ist das aber nicht der Fall, dann müssen wir darauf vertrauen, daß Erfahrung der Theorie oft weit voraus eilt und den Ablauf unserer Studien vielleicht um ein erkleckliches mit einem Schlage fördert.

Eine große Reihe von Autoren haben sich nun bemüht, als Testobjekt für biologische Versuche — die Röntgentherapie findet ja in der Beeinflussung menschlichen Gewebes ihre Aufgabe — eine tierische Zelle bzw. einen tierischen Zellkomplex zu suchen. Andere machten die Wirkung der Röntgenstrahlen auf pflanzliche Organismen zum Gegenstand ihrer Arbeiten. Zuletzt war es wohl Jüngling (3), dem ich hier in diesen Sätzen gefolgt bin, der Umschau unter den Pflanzensamen hielt und in dem Samen von Vicia Faba equina ein Objekt fand, von dem er glaubte, daß es als hinreichend genaues biologisches Maß verwendet werden kann. Nicht mit Unrecht hielt Jüngling den Forschern, die wie vor allem die Freiburger Schule um Krönig sich der Froschlarven bedienten, entgegen, daß das Ausgangsmaterial nur zu einer bestimmten Jahreszeit zu beschaffen ist. Gilt es, sich aber in der Praxis rasch ein Urteil über die biologische Wertigkeit einer Strahlung zu verschaffen, könnte dieses Objekt nicht in Betracht kommen.

Auch wir konnten uns solcher Erkenntnis nicht verschließen. Ehe wir aber endgültig von diesem so bevorzugten Testobjekt Abstand nahmen, wollten wir versuchen, statt der nicht ganz einfachen Methodik der Larvenbestrahlung die Haut des leichter zu beschaffenden ausgewachsenen Frosches auf ihre biologische Reaktionsfähigkeit zu prüfen. Wir machten folgende Versuche: Rana I bestrahlt unter 0,5 Zn aus 23 cm Fokushautdistanz mit Symmetrieapparat, selbsthärtender Siederöhre 90 Minuten lang, d. i. eine Dosis, die etwa der dreifachen Hauttoleranzdosis entsprach. Der Frosch saß dabei in einem Holzkasten, der mit Moos gefüllt war.

In gleicher Weise bestrahlten wir dann Rana II 90 Minuten lang, jedoch unter 3 mm Al, das sind etwa 9 Hauttoleranzdosen.

Ohne Filter wurde Rana III 90 Minuten bestrahlt.

Bei keinem der Tiere sahen wir im Laufe von 14 Tagen eine Veränderung der Haut. Rana III starb plötzlich nach 25 Tagen. Aus äußeren Gründen vermochten wir die Todesursache nicht festzustellen.

Wie dem im einzelnen auch sei, für uns steht nunmehr jedenfalls fest, daß die Froschhaut keineswegs geeignet sein konnte, die Wertigkeit einer Röntgenstrahlung zu erproben. Die zum Messen notwendige Strahlenmenge wäre höchst unökonomisch groß, ganz abgesehen von dem notwendig langen Warten auf ein Ergebnis, zu dem man verurteilt zu sein scheint.

Größere Tiere zu beschaffen, würde, selbst bei positivem Ausfall der Versuchsergebnisse, erst recht immer wieder auf Schwierigkeiten bei der allgemeinen praktischen Durchführung stoßen. Überdies lesen wir bei Wetterer (4): „Einen originellen Gedanken, nämlich die Feststellung eines biologischen Normalmaßes für Röntgenstrahlendosis auf dem Wege des Tierexperimentes, äußerte Hans Meyer. Ähnlich wie in der Pharmakologie die Ausdosierung der Digitalis mit Hilfe der sogenannten ‚Froschdosis' geschieht, will Hans Meyer die Ausdosierung der X-Strahlenenergie auf Grundlage ihrer spezifischen Wirkung auf ein lebenswichtiges Organsystem, nämlich auf die sehr sensiblen lymphoiden Organe, vornehmen. Er wählte als Versuchstier die Maus und ermittelte analog der ‚Froschdosis' eine ‚Mausdosis'. Die Mausdosis für Röntgenstrahlen liegt für mittelweiche Strahlung zwischen 25 und 30 X."

Aber auch die Versuche Jünglings an pflanzlichen Organismen erschienen uns in der Art der Anstellung und der Betrachtung der Meßversuche für die Praxis, zumal losgelöst von den Hilfsmitteln einer aufs Experimentieren eingestellten Klinik, zu kompliziert. Wir haben auch keine größere eigene Erfahrung, inwieweit Holfelder (5) mit Recht ausführt: „Verhältnismäßig genaue biologische Werte gewinnt man mit den Erbsenkeimlingen Meyers bzw. mit den Bohnenkeimlingen Jünglings."

Es kam uns daher gelegen, daß sich uns im Auftrag von Herrn Geh.-Rat Köhler-Bad Elster seine Laborantin Frl. Haas zur Verfügung stellte.

Wir sagten uns zwar, daß die bakteriologische Technik, abgesehen von der Kostspieligkeit, nicht jedermanns Sache sein kann, daß die etwa notwendigen Untersuchungen und Kontrollen jedoch leicht von den staatlichen Untersuchungstellen und ähnlicher Instituten ausgeführt werden könnten. Derartige Institute zur Erkennung ansteckender Krankheiten stehen in reichem Maße an allen größeren Orten zur Verfügung. Es dürfte demnach nicht schwer fallen, sie auch den Röntgenologen zu ihren speziellen Zwecken dienstbar zu machen.

Verschiedene Strahlungsarten und -mengen sollten verschiedene Reaktionen der Mikroorganismen hervorrufen und so wäre es möglich, ein einigermaßen zuverlässiges biologisches Testobjekt zu gewinnen.



	Bestrahltes Objekt	Röntgenbestrahlungs-protokolle				Bestrahlungsergebnisse
		F.-H.	Feld	Filter	Zeit	
1.	Äpfelweinhefe	23 cm	Blende 9 cm Durchm.	ohne	35'	bei unbestrahlter Hefe etwas Gärung, bei bestrahlter keine Gärung.
2.	„	„	„	3 mm Al	35'	wie bei 1.
3.	Portweinhefe	„	„	ohne	35'	wie bei 1. — Wachstum bei bestrahlten wie unbestrahlten gleichmäßig.
4.	„	„	12×12 Tubus	0,5 mm Zn	35'	wie bei 3.
5.	Soyahefe	„	„	„	10'	Kein Gärungs-, kein Wachstumsunterschied
		„	„	„	20'	„ „ „ „
		„	„	„	30'	„ „ „ „
		„	„	„	40'	„ „ „ „
6.	Colibazillen	„	„	„	10'	Bestr. wie unbestr. Kulturen sind gewachsen.
		„	„	„	20'	„ „ „ „ „ „
		„	„	„	30'	„ „ „ „ „ „
		„	„	„	40'	„ „ „ „ „ „
7.	Ciliaten	„	„	„	5'	Beweglichkeit und Wachstum weisen keinen Unterschied auf.
		„	„	„		
		„	„	„	10'	dto.
		„	„	„	20'	dto.
		„	„	„	30'	dto.
		„	„	„	55'	dto.
	Die 55' lang bestrahlten erhielten dann noch:	18 cm	Blende 9 cm Durchm.	ohne	15'	dto.
8.	Amöben	23 cm	12×13 Tubus	0,5 Zn	10'	wie bei 6.
		„	„	„	20'	„ „ „
		„	„	„	30'	„ „ „
9.	Colibazillen	18 cm	Blende 9 cm Durchm.	„	30'	wie bei 6.
		„	„	„	60'	„ „ „
10.	Soyahefe	23 cm	12×12 Tubus	0,5 Zn	10'	wie bei 5.
		„	„	„	13'	„ „ „
		„	„	„	16'	„ „ „
		„	„	„	20'	„ „ „
		„	„	„	30'	„ „ „
		„	„	„	40'	„ „ „
11.	Tuberkelbazillen	18 cm	Blende 9 cm	ohne	20'	Wachstum weist keinen Unterschied auf.
12.	a) Diphtheriebazillen	„	„	„	10'	Kontrollen wie bestrahlte wenig gewachsen
	b) Diphtheriebazillen mit Zusatz von 6 cm² Jodkali	„	„	„	10'	„ „ „ starkes Wachstum
	c) Diphtheriebazillen mit Tinkt. jodi offic.	„	„	„	10'	„ „ „ kein Wachstum
	d) Diphtheriebazillen mit 0,85% NaCl	„	„	„	10'	„ „ „ starkes Wachstum
13.	Colibazillen	16 cm	9 cm Blende Durchm.	ohne	10'	wie bei 6.
		„	„	„	20'	„ „ „
		„	„	„	30'	„ „ „
		„	„	„	40'	„ „ „
		„	„	„	50'	„ „ „
		„	„	„	60'	„ „ „

Anmerkung: Es wurde stets unter gleichen Betriebsbedingungen bestrahlt: Symmetrieapparat (R. G. & S.), Wintz-Automat, Müllers selbsthärtende Siederöhre M.-A. 1,8—2, Spannung 105—110. Die übrigen Daten sind den Tabellen zu entnehmen. Hauttoleranzdosis wird in 35 Min. erreicht.

Wir wissen, daß der Tuberkelbazillus wohl dank seiner Hülle eine hohe Resistenz gegen äußere Einflüsse (Kälte, Trockenheit, Fäulnis, Chemikalien) besitzt, daß er aber sehr empfindlich gegen Licht ist: durch direktes Sonnenlicht wird er in wenigen Minuten, durch zerstreutes Tageslicht in einigen Tagen abgetötet. [Bandelier-Roepke (6)].

Das ultraviolette Licht hat man [s. Prausnitz (7)], in großem Maßstabe zum Keimfreimachen von Wasser benutzt.

Den eigentlichen Mechanismus der Wirkung dieser Ätherschwingungen zu erkennen, ist uns bislang versagt geblieben.

Warum sollten wir solche biologischen Effekte auf Bakterien nicht auch bei Einwirkung von Röntgenstrahlen beobachten können?

Diese Fragestellung ist keineswegs neu. Wetterer (8) referiert darüber: „Eine früher viel diskutierte Frage ist die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Mikroorganismen .... Zahlreiche Autoren haben die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterienkulturen geprüft und größtenteils negative Resultate erhalten, andere wiederum konnten tatsächlich eine schädigende Wirkung der X-Strahlen auf verschiedene Bakterienarten nachweisen .... Der zwischen den erwähnten Versuchsergebnissen bestehende Widerspruch dürfte auf die verschiedenen großen Strahlenmengen zurückzuführen sein, die bei den einzelnen Versuchen zur Anwendung gelangten. Wahrscheinlich wurde vielfach zu schwach bestrahlt .... Praktisch kommt die bakterizide Wirkung der Röntgenstrahlen nicht in Betracht, weil die zur Abtötung der Mikroorganismen notwendigen Dosen die therapeutischen Höchstdosen um ein Vielfaches überschreiten."

Diese Ausführungen berechtigten gewiß zur erneuten Nachprüfung mit modernem hochwertigem Therapieinstrumentarium.

Aus der nebenstehenden Tabelle sind die mit Röntgenlicht bestrahlten Objekte, die Technik der Bestrahlung und das Ergebnis zu ersehen.

Gewiß, unser Material, das wir vorweisen können, ist nicht sehr groß, jedoch mannigfaltig. Es ließe sich selbstredend in mancher Einzelheit noch verfolgen und vervollständigen, z. B. in bezug auf die Art der Nährböden und deren Einfluß. Wir sind uns dabei der kritischen Untersuchungen Holthusens (9) über die Abhängigkeit der Radiosensibilität vom Stoffwechsel wohl bewußt. Auch die Bestrahlungszeiten, die die Hauttoleranzdosis um ein ganz beträchtliches überschritten, ließen sich leicht noch weiter vergrößern.

Jedenfalls ist aber unser Ergebnis so gut wie vollkommen negativ gewesen. Dem teilweise aufgetretenen geringen Gärungsunterschied zwischen den bestrahlten und unbestrahlten Hefeproben vermögen wir wenigstens z. Z. keine Bedeutung beizumessen. Daß wir keinerlei Beobachtungen machen konnten im Sinne des Bergonié-Tribondeauschen Gesetzes dürfte bei der Kleinheit der Mikroorganismen verständlich sein. Wir vermochten jedoch auch nichts über die Gültigkeit des Arndt-Pflügerschen Gesetzes zu buchen. Soeben wies ja wieder Hoffmann (10) darauf hin, daß dieses Gesetz, welches für Reize der verschiedensten Art Geltung hat, auch für strahlende Energie zutrifft, daß nämlich kleine Mengen radioaktiver Substanzen Erregung, größere aber Lähmung der Lebensvorgänge und schließlich den Tod der Zelle hervorrufen. Aus seinen Versuchen an Froscheiern und -larven geht hervor, „daß tierische Zellen durch Röntgenstrahlen mit Sicherheit geschädigt werden können; es muß nur die Strahlendosis groß genug sein. Eine Förderung der Lebensprozesse durch kleine Röntgendosen gelingt gewissermaßen nur, wenn man Glück hat, d. h. äußere und innere Lebensbedingungen der Zellen müssen eine Steigerung der Lebensprozesse noch zu lassen; andernfalls führen auch schon kleine Röntgendosen Schäden herbei."

Ob es nur an der Art des Objektes lag, daß wir keinerlei Beeinflussung beobachten konnten, das entzieht sich unserer Kenntnis. Wetterer und Hoffmann sprachen ausdrücklich von hohen Dosen. Wir bestrahlten gewiß mit der modernsten Einrichtung und überschritten die Hauttoleranzdosis z. T. um ein Vielfaches. Noch höhere Dosen zu geben, d. h. vor allem noch länger zu bestrahlen, würde selbst bei positivem Ergebnis — das aber, wie gesagt, sehr unwahrscheinlich ist — in keinem Verhältnis zu den Kosten stehen.

Und die Frage nach dem Warum des verschiedenen Verhaltens der bakteriziden Wirkung von Wellenlängen verschiedenster Größen vermögen wir gleichfalls nicht zu beantworten.

Fassen wir zusammen, so können wir nichts berichten, was zur Hoffnung berechtigte, lediglich durch Bestrahlung von Mikroorganismen ein biologisches Testobjekt für das Röntgenstrahlenmedikamen zu erhalten.

Literaturnachweis.

1. Voltz, Fr., Die physikalischen und technischen Grundlagen der Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen. VI. Sonderband zu „Strahlentherapie". Berlin, Wien, Urban & Schwarzenberg. 1921.



2. Krause, Prof. Paul, Die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe. Verhl. d. deutschen Röntgen-Gesellschaft, Band X. S. 23.
3. Jüngling, Otto, Untersuchungen zur chirurgischen Röntgentiefentherapie. Strahlentherapie, Band X (Krönig Gedenkband) 1920. S. 501.
4. Wetterer, J. Handbuch der Röntgen- und Radiumtherapie, Bd. I. Dritte umgearb. und erweiterte Aufl. München, Leipzig, O. Nemnich. 1919. S. 398.
5. Holfelder, Hans, Die Röntgentiefentherapie der malignen Tumoren und der äußeren Tuberkulose. Strahlentherapie, Band XII 1922. S. 438.
6. Bandelier-Roepke, Prof., Die Klinik der Tuberkulose. Vierte verm. und verb. Aufl. I. Bd., S. 2. Leipzig, C. Kabitzsch. 1920.
7. Prausnitz, Prof. Dr. W., Grundzüge der Hygiene. München, J. F. Lehmann. 1916.
8. Wetterer, l c. S. 376.
9. Holthusen, Herm., Beiträge zur Biologie der Strahlenwirkung. Untersuchungen an Askarideneiern. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie. 187. Band, 1—3 Heft. 1921. S. 1.
10. Hoffmann, Viktor, Über Erregung und Lähmung tierischer Zellen durch Röntgenstrahlen. I. Experimentelle Untersuchungen an Froscheiern und -larven. Strahlentherapie, Bd. XIII, Heft 2, S. 285.

---

60. Philipp Ellinger-Heidelberg: **Steigerung und Abgrenzung der biologischen Röntgenstrahlenwirkung.**

Fast ebenso alt wie die Röntgentherapie sind die Versuche, die Wirkung der Röntgenstrahlen an den Stellen, an denen der gewünschte Effekt erzielt werden soll, zu steigern und sie auf diesen Wirkungsbereich zu begrenzen. Die bisher in dieser Richtung angestellten Versuche waren alle ergebnislos. Ich darf vielleicht kurz an die Sensibilisierung und Strahlenimitation mit Enzythol und Lezithin erinnern, an die Injektion von mesothoriumreichem Thorium und endlich an die Bemühungen von Gudzent, durch Jodkali und Eisen, Kupfer, Silber, Platin, Gold in kolloidaler Form eine Steigerung der Röntgenwirkung hervorzurufen. Diese negativen Ergebnisse der Gudzentschen Versuche waren wohl darauf zurückzuführen, daß die hohe Giftigkeit der eingeführten Substanzen eine für den gewünschten Effekt ausreichende Substanzkonzentration nicht zuließ.

Die Versuche, die ich gemeinsam mit Herrn Gans-Heidelberg ausgeführt habe, gingen von der Voraussetzung aus, daß wir zur Erreichung unseres Ziels einesteils eine Substanz verwenden mußten, die infolge der hohen Ordnungszahl auch in relativ geringer Konzentration im Gewebe sich deutlich durch verstärkte Absorption bemerkbar machte, die aber andererseits so wenig giftig war, daß sie in genügender Menge einverleibt werden kann. Es kam zunächst in Frage, Schwermetalle auf ihre Giftigkeit zu untersuchen und der Zufall war uns insofern günstig, als sich Thorium als Nitrat in verhältnismäßig großen Dosen im Gegensatz zu den übrigen Schwermetallen — Uran, Wismut, Blei, Gold — als in hohem Maße ungiftig erwies.

Die toxikologische Auswertung wurde an Ratten vorgenommen und dabei wurden bis zu 0,8 g Thoriumnitrat pro Kilo Tier ohne erkennbare Schädigung ertragen. Das Thoriumnitrat in 10prozentiger Lösung verursachte, subkutan injiziert, eine geringe Ödembildung, die nach kurzer Zeit abklang und auf die Hypertonie der Lösung zurückzuführen war. Beim Menschen rief diese Injektion der hypertonischen Lösung ($\Delta = 1{,}1^\circ$) neben dem Ödem Schmerzhaftigkeit hervor, die durch Zusatz von 2% Novocain aufgehoben werden kann. Wir beschränkten uns auf die Anwendung von 10prozentiger Lösung, da isotonische Lösungen, d. h. solche von etwa 4,5%, keine ausreichende Wirkung zeigen, während bei noch höherer Konzentration eine erhebliche Steigerung des Effektes nicht beobachtet wurde.

Zur Auswertung der Wirkung auf den Strahleneffekt benutzten wir Reihen von Ratten, und zwar wegen ihrer verschiedenen Empfindlichkeit jeweils solche von gleichem Wurf und annähernd gleichem Gewicht. Nachdem wir in der üblichen Therapieanordnung die Dosis festgestellt hatten, die bei einer normalen Ratte etwa in drei Wochen Epilation erzielt, benutzten wir diese Dosis als Grunddosis und bestrahlten gleichzeitig eine größere Anzahl Tiere mit absteigenden Dosen, und zwar von der Volldosis herab bis zum 32. Teil derselben, nachdem wir die Tiere vorher mit je 0,5 ccm 10prozentiger Thoriumnitratlösung am Rücken subkutan injiziert hatten. Die Bestrahlung mit ziemlich harten Strahlen unter Filterung mit 1 mm Aluminium erfolgte so, daß das ganze Tier der Wirkung ausgesetzt war, und zwar ohne Beeinträchtigung der Wirkung fünf Minuten bis sieben Tage nach der Injektion. Als Kontrolle wurde eine unbehandelte Ratte des gleichen Wurfs mit der Volldosis bestrahlt, ferner eine solche, der 0,5 ccm mit der 10prozentigen Thoriumnitratlösung isotonischen Kochsalzlösung auf die gleiche Weise zugeführt war, und endlich wurden je eine weitere Ratte mit 0,5 ccm Thoriumnitrat bzw. Kochsalzlösung

injiziert, ohne bestrahlt zu werden. Dieselben Versuche stellten wir an fünf Rattenreihen an. Bei den Thoriumnitrattieren, die gleichzeitig bestrahlt waren, trat nun an der Injektionsstelle zunächst ein starkes Ödem auf, dem unmittelbar Haarausfall und eine tiefe, ganz scharf umschriebene Nekrose folgte, diese heilte in der Regel innerhalb einer Woche vollkommen unter Abstoßung des gesamten mit Thoriumnitrat infiltrierten Gewebes unter starker Narbenbildung ab. Die Zeit der Entstehung des Ödems und der Ulzeration ist bei den einzelnen Reihen streng abhängig von der angewandten Röntgendosis. Sie schwankt bei Ratten verschiedener Herkunft für die Volldosis zwischen 14 Stunden und 10 Tagen, bei den geringen Dosen kam es zum Teil nur zur Ödembildung, die dann resorbiert wurde, ohne daß es zur Ulzeration kam; jedoch gelang es auch bei der empfindlichsten Rattenserie noch bei dem 32. Teil der Grunddosis nach 10 Tagen ein tiefes Ulcus hervorzurufen. Die Kontrollen fielen negativ aus.



Ratte, das ganze Tier mit Volldosis (Epilation nach 3 Wochen) bestrahlt; am Infiltrationsort (0,5 ccm 10 % Thoriumnitratlösung) Haarausfall nach Beginn der Ulzeration 40 Stunden nach der Bestrahlung.

Im Gegensatz zu den bekannten Röntgenverbrennungen ist die Einschmelzung gegen die Umgebung scharf abgegrenzt, auf die Injektionsstelle beschränkt und heilt unter starker Narbenbildung gut aus. Hinsichtlich der Injektion ist noch zu bemerken, daß es notwendig ist, möglichst gleichmäßig das Thoriumnitrat auf das Gewebe zu verteilen. Ob dies der Fall ist, kann mit Hilfe des Röntgenschirms beobachtet werden.

Daneben stellten wir Versuche an Menschen an, und zwar im wesentlichen an Lupuskranken. Wir gingen so vor, daß wir einen Herd in vier Teile teilten und je zwei Felder mit Thoriumnitrat subkutan oder besser intrakutan infiltrierten und zwei Felder unbehandelt ließen. Je eins von beiden Feldern wurde nun mit der gleichen Röntgendosis bestrahlt. Das Bild, das sich hierbei bot, war in der Regel so, daß das unbehandelte Feld unverändert blieb. In dem mit Thoriumnitrat infiltrierten Feld trat ein leichtes Ödem auf, das nach einiger Zeit wieder zurückging. In dem bestrahlten Feld trat je nach der angewandten Dosis die übliche Reaktion ein. In dem Feld, das gleichzeitig infiltriert und bestrahlt war, kam es nach kürzerer oder längerer Zeit zur Ödembildung und nachfolgender tiefer Nekrose, die nach Abstoßung des injizierten Gewebes in Narbenbildung übergeht. Bei kleineren Dosen kommt es nicht regelmäßig zur Ulzeration, sondern die Reaktion geht nur bis zur Ödembildung. Die Zerstörung ist streng auf die Infiltrationsstelle beschränkt. Die Differenz der Strahlenwirkung auf injiziertes und nicht injiziertes Gewebe ist um so deutlicher, je kleiner die Strahlendosis ist, bei großen Dosen wird die Steigerung vollkommen aufgehoben

Über die therapeutische Wirkung kann nach der kurzen Zeit der Beobachtung ein Urteil noch nicht abgegeben werden und ich möchte nachdrücklich betonen, daß ich lediglich über die biologische Seite berichten will, ohne auf therapeutische Fragen schon jetzt einzugehen.

Dabei erscheint es mir noch notwendig, auch nochmals darauf hinzuweisen, daß die Wirkung abhängig ist von der Art der Injektion und daß die günstigste Wirkung durch gleichmäßige Infiltration des zu bestrahlenden Gewebes erzielt wird. Unsere Versuche beschränken sich bisher lediglich auf die Wirkung in der Haut, und zwar einerseits deshalb, weil die Veränderungen in diesem Falle am leichtesten der Beobachtung zugänglich sind und zweitens deshalb, weil die Versuche bisher in dem Röntgenlaboratorium der Hautklinik Heidelberg vorgenommen wurden.

Nun noch kurz ein paar Worte zu der Frage, wie diese Steigerung und Begrenzung der Strahlung bei uns zu erklären ist.

Bei dem Eintritt von Röntgenstrahlen in das Gewebe wird der Teil der Strahlung, der zur Absorption kommt, umgewandelt in sekundäre Strahlen, die teils, ebenso wie die primären Röntgenstrahlen, Ätherwellen, teils korpuskulare Strahlen darstellen. Die hierbei aufretenden Ätherwellen setzen sich zusammen aus solchen von gleicher Wellenlänge, wie die primär hineingesandten Strahlen, der sogenannten Streustrahlung und der Eigenstrahlung der getroffenen Substanzen, deren Wellenlänge abhängig von ihrem chemischen Bau und stets größer ist, als die Wellenlänge der primären Strahlung. Auch bei den korpuskularen Strahlen, die im Gewebe entstehen, muß man unterscheiden zwischen den schnellen lichtelektrischen und den langsamen sekundären, durch diese hervorgerufenen Elektronen.

Welche von den vier Strahlengattungen ist nun für den gefundenen Effekt in Anspruch zu nehmen? Um diese Frage zu klären, habe ich gemeinsam mit Herrn Dr. Berg im physikalischen Laboratorium von Siemens & Halske Versuche angestellt, deren ausführliche Beschreibung an dieser Stelle zu weit führen würde. Aus den Versuchen geht hervor, daß eine Thoriumnitratlösung im Verhältnis zum Gewebe die Streu- und Eigenstrahlung um einige Prozent herabsetzt, daß dagegen die lichtelektrischen Elektronen um das Vielfache vermehrt werden. Aus diesen Versuchen ist wohl der Schluß erlaubt, daß die Steigerung der Röntgenwirkung durch Thoriumnitratinjektion ausschließlich auf die vermehrte Elektronenstrahlung im Gewebe zurückgeht. Da dieser Vorgang nur eine quantitative Steigerung der normalen Röntgenwirkung auf das Gewebe darstellt, darf ich wohl auch den weiteren Schluß ziehen, daß die biologische Röntgenwirkung im allgemeinen auf dem Weg über die lichtelektrischen Elektronen vor sich geht.

Wenn ich es auch vorher ängstlich vermieden habe, über die bisher erzielten therapeutischen Ergebnisse zu berichten, so darf ich doch zum Schluß kurz andeuten, welchen Weg die angestellten Versuche für die Überführung in die therapeutische Praxis weisen. Sie ermöglichen uns, mit außerordentlich kleinen Strahlendosen auszukommen, die das umgebende Gewebe nicht schädigen; das bedeutet neben der Abkürzung der Behandlungsdauer auch eine vollkommene Abgrenzung und verhindert die Schädigung des umliegenden Gewebes einerseits und die Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens andererseits. Da wir auch im Phantom festgestellt haben, daß die Intensität in Thoriumnitratlösung mit der Tiefe außerordentlich schnell abfällt, so wird beinahe die gesamte Strahlung in einer Schicht von wenigen Zentimetern in der Infiltrationsstelle absorbiert und das darunterliegende Gewebe fast völlig abgeschützt. Andererseits ist der Abfall nicht so groß, daß nicht auch in einer Schicht von 1—2 cm Dicke eine hinreichende Wirkung erzielt werden kann. Die lange Verweildauer des Thoriums ermöglicht es, an der Applikationsstelle Bestrahlungen noch Tage nach der Injektion vorzunehmen, was unter Umständen für die Bestrahlung tiefliegender Tumoren von Nutzen sein dürfte. Auch für diese stellt die Möglichkeit, durch vorsichtige Infiltration das infiltrierte, zur Behandlung kommende Gewebe scharf abzugrenzen und im Verhältnis zur Umgebung außerordentlich empfindlich zu machen, eine Verbesserung der Bestrahlungsmöglichkeiten dar.

Ich hoffe, daß meine Ausführungen dazu beigetragen haben, in weiteren Kreisen Versuche in der hier angedeuteten Richtung aufzunehmen.



III. Physik und Technik.

61. L. Grebe-Bonn: Energiemessungen bei Röntgenstrahlen.

Für die therapeutischen Wirkungen der Röntgenstrahlen ist die Messung der von ihnen transportierten Energie von grundlegender Bedeutung. Die Röntgenstrahlen stellen ja wie jede elektromagnetische Strahlung eine Energieströmung dar, die von der Strahlenquelle ausgehend die bestrahlten Objekte trifft. In diesen Objekten kann die Strahlung Wirkungen ausüben, wenn sie sich in andere Energieformen umwandelt, wenn sie also in ihrer ursprünglichen Form als Strahlungsenergie verschwindet, oder wie wir sagen **absorbiert** wird, und dafür in adäquaten Mengen anderer Energie, in die sie sich verwandelt hat, auftritt. Die Energieformen, in die sich die primäre Röntgenstrahlenenergie umwandelt, können verschiedener Natur sein. So wissen wir, daß beim Durchgang durch ponderabile Körper die Röntgenstrahlen die Körper erwärmen, indem Röntgenstrahlenenergie verloren geht. Die elektromagnetische Energie hat sich also hier in Wärmeenergie umgewandelt. Ferner senden von Röntgenstrahlen getroffene Körper schnell bewegte Elektronen aus, deren Geschwindigkeit von der Wellenlänge der erregenden Röntgenstrahlen abhängig ist; hier wird also Röntgenstrahlenenergie in Bewegungsenergie dieser Elektronen verwandelt. Werden diese Elektronen in Gasen erzeugt, so werden die Gase für die Elektrizität leitend; sie werden ionisiert, wie man sagt, und diese Ionisierung ist in gewisser Weise ein Äquivalent für die in Elektronenenergie umgewandelte und also absorbierte Röntgenstrahlenenergie. In gewissen Fällen kann auch Röntgenstrahlenenergie in chemische Energie umgewandelt werden, wie wir es bei den Schwärzungen photographischer Platten etwa sehen oder bei den Verfärbungen, die gewisse Substanzen unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen erleiden. In ähnlicher Weise tritt die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das lebende Gewebe zutage. Es erleidet Veränderungen, wenn Röntgenstrahlen in ihm absorbiert werden und jedenfalls spielt die Energie derselben insofern eine Rolle, als bei Röntgenstrahlen einer Wellenlänge der gleichen absorbierten Energie die gleiche physiologische Wirkung entspricht.

Seit langem ist es nun eine offene Frage, ob die absorbierte Energie einer elektromagnetischen Strahlung im Gewebe allein die Wirkung bestimmt, d. h. ob es für diese Wirkung gleichgültig ist, ob die Energie von einer elektromagnetischen Strahlung längerer oder kürzerer Wellenlänge geliefert wird. Man hat in neuerer Zeit dieser Ansicht zugeneigt. Ich brauche hier nur an die Experimente von Krönig und Friedrich zu erinnern, die zu diesem Resultat zu führen scheinen, das schon seit langer Zeit von Christen angenommen worden ist, und welches allein die von letzterem vorgenommene Einführung des Dosisbegriffs in die Röntgenologie rechtfertigt; denn die Dosis ist nach Christen „die in der Volumeinheit absorbierte Menge strahlender Energie" unabhängig von der Wellenlänge; und gleiche Dosen sollen eben gleiche Wirkungen haben.

Die Energiemessungen, welche diesen Versuchen zugrunde liegen, gründen sich auf Ionisationsstromstärken und sind fast immer unter der Annahme ausgeführt, daß die Ionisationsstromstärke eine Größe ist, welche proportional mit der Energie verläuft und daß der Proportionalitätsfaktor für alle Wellenlängen der gleiche ist. Mit anderen Worten, also es wurde angenommen, daß das Umsetzungsverhältnis zwischen der in Luft absorbierten Röntgenstrahlenenergie und der Ionisation unabhängig von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen sei.

Eine etwas andere Annahme ist von Holthusen gemacht, daß nämlich bei der Ionisation die Energie der Wellenstrahlung in Energie von sekundären Elektronen vollständig wiedererscheint. Im letzteren Falle ergibt sich eine Abhängigkeit des Umsetzungsverhältnisses von der Wellenlänge.

An der Berechtigung dieser Annahme eines konstanten Umsetzungsverhältnisses sind schon von Christen selbst Zweifel gehegt worden und auch die Annahme von der Umwandlung der gesamten absorbierten Röntgenstrahlenenergie in Kathodenstrahlenenergie ist nicht ohne weiteres gerechtfertigt.

Wir kennen nur eine Energieumwandlung der Strahlungsenergie, bei der, bei geeigneter Versuchsanordnung, die gesamte absorbierte Energie sicher in eine einzige Energie anderer Art umgewandelt wird; das ist die Umwandlung in Wärmeenergie. Lassen wir nämlich Röntgenstrahlen in einem festen Körper etwa absorbieren, in dem keine chemischen Umwandlungen durch die Strahlung bewirkt werden, so wird dieser Körper erwärmt.

Diese Erwärmung kann direkt durch die Strahlung erfolgen oder auch durch die Absorption der sekundär ausgelösten Röntgen- und Kathodenstrahlen und nur diejenigen dieser Strahlen tragen zur Erwärmung nichts bei, welche ohne absorbiert worden zu sein die Oberfläche des absorbierenden Körpers

wieder verlassen. Diese Menge kann man sehr klein machen, so daß der dadurch eintretende Fehler verschwindet und man hat dann in der erzeugten Wärme ein quantitatives Maß für die absorbierte Röntgenstrahlenenergie, und zwar gänzlich unabhängig von der Wellenlänge der Strahlung. Wenn man durch die so gemessene Erwärmung für verschiedene Wellenlängen die Intensität einer Strahlung absolut bestimmt und nun die Ionisation in einer Ionisationskammer durch die in ihr absorbierte Strahlung mißt, so erhält man einerseits für diese Wellenlängen die in der Ionisationskammer absorbierte Energie, und wenn man anderseits die durch sie erzeugte Ionisation bestimmt, so erhält man das gesuchte Umsetzungsverhältnis zwischen beiden.

Derartige Versuche sind nun auf meine Veranlassung von Herrn Boos im physikalischen Institut in Bonn angestellt worden. Es wurden zu dem Zweck mit Hilfe eines Bolometers die Intensität einer Röntgenstrahlung einer bestimmten Wellenlänge in absolutem Energiemaß gemessen und dann die Energiemenge bestimmt, die in einer Ionisationskammer von dieser Röntgenstrahlung zur Absorption kam. Aus technischen Gründen konnten wir nur für zwei verschiedene Wellenlängen die Messung durchführen, die aber genügend weit auseinander lagen. Es waren die Wellenlängen 0,325 und 0,56 ÅE. Dabei ergab sich nun, daß bei der härteren Strahlung eine etwa 3,4 mal so große Energiemenge in Luft absorbiert werden mußte, um ein Ion zu erzeugen als bei der weicheren Strahlung, so daß also bei gleicher Energie der in der Ionisationskammer absorbierten Strahlen die weicheren einen dreimal so großen Ionisationsstrom liefern oder umgekehrt bei gleichen Ionisationsströmen eine dreimal größere Energie der harten Strahlen gegenüber den weichen Strahlen erforderlich ist.

Das ist nun ein sehr wichtiges Resultat, welches in Widerspruch zu der früher erwähnten Voraussetzung steht, daß auch bei verschiedenen Wellenlängen gleichen Ionisationsströmen gleiche Energien entsprechen. Für die Ionisation gilt also in dem hier untersuchten Strahlenbereich der Satz, daß weiche Strahlen wirksamer sind als harte, und da wir nach den Versuchen von Friedrich und Krönig genügenden Grund zu der Annahme haben, daß Ionisation und biologische Wirkung annähernd parallel geht, so gilt dieser Satz auch für die biologischen Wirkungen.

Absorbierte Energie und biologische Wirkung gehen jedenfalls nicht parallel.

Mit diesem Resultat fällt aber gleichzeitig die Berechtigung des Dosisbegriffs in der Röntgenologie als der absorbierten Energiemenge in der Volumeinheit. Es ist nicht gleichgültig, bei welcher Wellenlänge die Dosis definiert ist, und jedenfalls muß man immer, wenn man diesen Begriff beibehalten will, die Wellenlänge angeben, mit der die Dosis gegeben worden ist. Ich bin aber der Meinung, daß dann die Einführung dieses Begriffes sich überhaupt erübrigt, und daß man mit den physikalischen Begriffen der Intensität an der Stelle der Einwirkung gemessen und der Zeit, in der diese Einwirkung erfolgt, unter jedesmaliger Angabe der verwendeten Wellenlänge vollkommen auskommt. Will man aber den Begriff der Dosis, der ja nun einmal eingebürgert ist, beibehalten, so ist er jedenfalls anders zu definieren; denn da ja bis zu einem gewissen Grade Ionisationswirkung und biologische Wirkung parallel zu gehen scheinen, so wäre es immerhin möglich, einen auf die Ionisationsfähigkeit und nicht auf die Energie gegründeten Dosisbegriff einzuführen.

Aussprache zu Vortrag 61.

Holthusen: So wichtig die mitgeteilten Ergebnisse in theoretischer Hinsicht sind, so werden die Grundlagen unserer Dosierung durch sie doch nicht erschüttert, wenn wir sie auf dem für die biologische Wirkung ebenso wie für die ionometrische Dosismessung maßgebenden und daher auch allein gerechtfertigten Prinzipe aufbauen, nämlich der Wirkung der von den Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen.

Walter-Hamburg: Die Messungen des Herrn Grebe können durchaus richtig sein. Deswegen können aber doch die iontoquantimetrischen Messungen richtig bleiben, wo die Absorption der Energie in der Ionisationskammer und im biologischen Objekt sich mit der Wellenlänge in ähnlicher Weise ändert, wie soeben auch schon Herr Martius durch Versuche belegt hat.

---

62. Georg Jaeckel-Berlin: **Abhängigkeit der Oberflächen- und Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen von der Spannung.** (Physikal. Institut d. landwirtsch. Hochschule zu Berlin. Direktor: Prof. Dr. v. Baeyer.)

Zweck der folgenden Untersuchung war es, die Abhängigkeit der Oberflächen- und Tiefenintensität von der Spannung festzustellen, um so den Einfluß von Netzschwankungen und den Wert der neuerdings angestrebten Spannungserhöhung über 200 KV hinaus beurteilen zu können.

Die Messungen wurden ausgeführt am Radio-Silex-Instrumentarium mit Lilienfeldrohr, und erstreckten sich über ein Spannungsintervall von 40—95 KV effektiv.

Es ergab sich, wie in Figur 1 dargestellt, eine starke Erhöhung der Oberflächenintensität auf ungefähr den 11fachen Betrag; eine durch Netzschwankungen oder ungenaue Einstellung hervorgerufene Spannungsänderung von 5 KV würden bei 95 KV Betriebsspannung die Oberflächenintensität um ungefähr 20% ändern. — Dagegen ist die Verbesserung der prozentualen Tiefenintensität nur gering und scheint, nach der Krümmung der Kurve zu urteilen, bei weiterer Spannungserhöhung einem Grenzwert zuzustreben. Nach Messungen, die an anderen Instrumentarien bei den gleichen Feldgrößen und Fokushautabständen, aber höheren Spannungen gemacht wurden, scheint diese Grenze bei ungefähr 41% zu liegen (bei einem Fokushautabstand von 50 cm Feldgröße 16 × 16, Filter: 0,8 Cu + 0,5 Al, Tiefenintensität in 10 cm).

Eine Erklärung dieser Erscheinungen bietet die Abhängigkeit des Absorptions- und Streuungskoeffizienten von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen (Figur 2).

Fig. 1.

Oberflächenintensität (– –) und prozentuale Tiefenintensität (— . — .) als Funktion der Spannung.

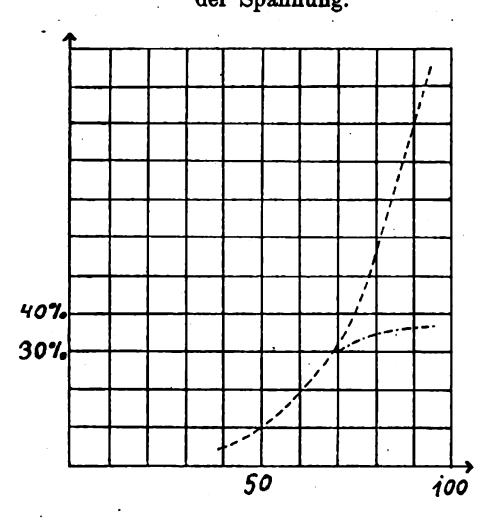
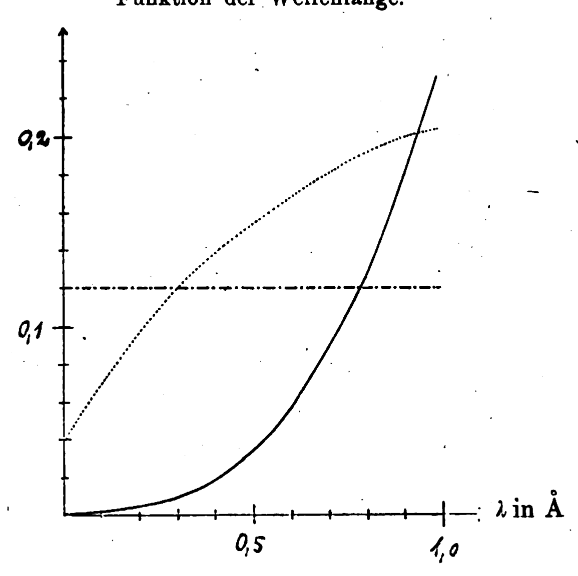


Fig. 2.

Absorption und Streuung in Wasser als Funktion der Wellenlänge.



——— Absorptionskoeffizient.

—.—. Steukoeffizient nach der Glockerschen Formel 0,12 ρ.

...... Streukoeffizient nach Messungen verschiedener Autoren in verschiedenen Spektralbereichen.

Die Röntgenstrahlen werden beim Eindringen in den Körper geschwächt durch Absorption und Streuung. Die Absorption nimmt mit der Wellenlänge sehr stark (ungefähr mit der 3. Potenz) ab, die Streuung dagegen nur sehr wenig. — Bei den hohen Spannungen und kurzen Wellenlängen, wie sie die Tiefentherapie benutzt (0,06—0,3 Angströmeinheiten) tritt für Wasser die Absorption vollkommen hinter der Streuung zurück: die Halbwertsschicht für eine Wellenlänge von 0,1 Å., wie sie bei 123 KV max. eben erreicht wird, wäre für Wasser bei Absorption allein 19 m, während sie infolge der Streuung nur ungefähr 6 cm ist! — Für Substanzen mit hohem Atomgewicht ist der Unterschied nicht so groß.

Bei Steigerung der Spannung verschiebt sich das Maximum der spektralen Energieverteilung nach den kurzen Wellen; die Strahlung wird infolgedessen „härter", durchdringender, aber hauptsächlich deswegen, weil die Streuung etwas geringer wird. Bei der Großfelderbestrahlung, wie sie in der Tiefentherapie angewandt wird, kommt die Streuung aber wieder der Tiefe zugute. Die Folge ist, daß die bei der geringeren Spannung vorhandene kleinere prozentuale Tiefenintensität der direkten Strahlung durch einen größeren Zusatz an Streustrahlen ausgeglichen wird. Die prozentuale Tiefenintensität bei der Großfelderbestrahlung strebt deswegen einem Grenzwert zu, der schließlich von etwa 200 KV max. an durch weitere Spannungserhöhung nicht überschritten werden kann.

Die Oberflächenintensität und der Nutzeffekt der Röntgenröhren steigen zwar noch bedeutend bei der Spannungserhöhung — stärker als bei der Vermehrung der Stromstärke — aber damit steigen auch die Gefahren für die Röntgenröhre und ihre Umgebung:

Die Lebensdauer des Röntgenrohres wird gering sein, und von der Strahlung wird so wenig im Körper absorbiert, daß die ganze Umgebung des Röntgenzimmers gefährdet ist.

---

63. Bela Kelen-Budapest: **Messungen an der Radio-Silex-Röntgeneinrichtung.**

Die Dosimeterangaben konnten zurzeit mit den biologischen Strahlenwirkungen noch nicht in genügenden Einklang gebracht werden. Eine Hauteinheitsdose bedeutet dem Praktiker nicht eine gewisse Anzahl von Sektorenausschlägen, F, H oder X, sondern eine Bestrahlung von einer bestimmten Hautwirkung. Gleiche Hautveränderungen werden aber, je nach der Strahlengattung, durch verschiedene Dosen hervorgebracht. Die praktische Dosimetrie — darüber sind wir alle einig — kann nur als rohe Annäherung gelten. Verfügt man nicht über eine Röntgeneinrichtung, deren streng gleichmäßiger Gang stets genau dieselbe Strahlengattung zu liefern vermag, so sind wir bei der Bestrahlung nur auf die Angaben der Dosimeter angewiesen und die Dosierung ist daher unsicher. Bestrahlt man nun behutsam, lieber weniger als zu viel, so sind die Resultate minderwertig, anderenfalls erlebt man einige Verbrennungen. Ist die Strahlengattung aber in allen ihren Einzelheiten genau reproduzierbar, so können die Wirkungen der Dosen nachgeprüft werden. Man geht tastend mit immer um ein wenig steigenden Dosen vor. Dabei werden die Hautveränderungen überwacht. Stellt sich dann die erstrebte Wirkung nach einer größeren Beobachtungsserie immer pünktlich und nie übertrieben ein, dann ist die Dose biologisch geeicht und es kann weiterhin nach der Zeit pünktlich dosiert werden.

Beim Vergleich der Wirkung zweier Strahlungen (behufs Überprüfung) ist die Einhaltung der mittleren Strahlenhärte und der mittleren Strahlenintensität allein nicht genügend. Der zeitliche Verlauf der Strahlung ist ja nicht gleichmäßig, sondern periodisch pulsierend, es müssen sich somit Härte und Intensität auch der einzelnen Phasen decken.

Um eine konstante Strahlung zu erzeugen, ist erstens eine konstante Röhre und zweitens ein eine konstante Kurvenform liefernder Speisungsapparat nötig. Von den Röhren entsprechen dieser Forderung nur die gasfreien. Die Lilienfeldröhren haben vor den Coolidgeröhren den Vorteil der stärkeren Belastbarkeit und homogeneren Strahlung, was eine Herabsetzung der Bestrahlungszeit und eine Verminderung der Filterdicke bedeutet. Werden die Lilienfeldröhren sorgsam behandelt, so ist ihre Lebensdauer recht befriedigend. Unsere letzte Röhre hielt eine Betriebsdauer von 146 Stunden, d. h. 1168 Milliamperestunden aus, dann riß der Glühfaden.

Eine streng uniforme Entladung kommt den Induktoren nicht zu. Solche kann nur von unterbrecherlosen Transformatoren mit geschlossenem Eisenkern geliefert werden.

Nach dem Obigen möchte ich deshalb auf die bisher nur wenig gewürdigte Eigenschaft der Radio-Silex-Einrichtung, nämlich auf die höchst gleichmäßige Strahlung mit Betonung hinweisen. Die Röhren können auf die geeichten Dosen genau eingestellt werden. Die Milliamperemeter- und Voltmeterzeiger stehen ohne Schwankungen wie festgenagelt. Um aber genaue Strahlengleichheit zu gewährleisten, ist auch die Umlaufszahl des Generators zu überwachen. Kleine Abweichungen der Tourenzahl sind belanglos.

Meine persönlichen Erfahrungen im I. Zentral-Röntgeninstitut der kgl. ung. Universität zu Budapest haben mich dazu geführt, von der Bestrahlung bis zur direkten Erythemdosis abzuraten. Nach älteren Beobachtungen konnten wir noch nach vier Jahren Spätulkus beobachten. Bleibt man um ein klein wenig unter der Erythemgrenze, so entsteht in sechs Wochen eine leichte Pigmentierung ohne Rötung. Ich möchte diese knapp suberythemale Dose als „Pigmentationsdose" benennen. Sie ist mit dem Radio-Silex-Apparat stets sicher zu erzielen. Ist dennoch ein oder das andere Mal eine größere Dose, etwa bei Hautkarzinomen usw., angezeigt, so wird der Körper bis auf das zu bestrahlende Feld sorgfältig abgedeckt. Wir bedienen uns zur Abdeckung einer plastischen Abdeckmasse, die wir aus Modellierton mit 50% Minimumpulver zusammenkneten. Die zu bestrahlende Fläche kann damit minutiös umrandet werden. Eine 1 cm dicke Schicht dieser Masse entspricht einer etwa 4 mm dicken Bleiplatte.

Wir arbeiten mit dem Radio-Silex-Apparate seit Jahresfrist. Messungen bei nahezu 800 Bestrahlungsserien ergaben die Pigmentationsdosis bei 500 Perioden, 90 Kilovolt, 8 mA., $^1/_2$ mm Zn + $^1/_2$ mm Al-Filterung und 30 cm Röhrenabstand in 16 Minuten (Erythem in 18 Minuten).

Pigmentationsdosis bei obiger Einstellung mit 5 mm Al-Filterung in 9 Minuten.

Pigmentationsdosis bei 85 Kilovolt mit Zink-Aluminium-Filter in 20 Minuten.

Weitere Einzelheiten des Radio-Silex-Apparates möchte ich hier nicht besprechen, nur nochmals den ruhigen schwankungslosen Gang hervorheben, wodurch die pünktliche Dosierung und damit die erzielten Erfolge um einen großen Schritt gefördert worden sind.

Über unsere Erfolge werde ich demnächst an anderer Stelle berichten.

---

64. Bucky-Berlin: **Homogenisierung von Röntgenstrahlengemischen durch Filterung** (2. Mitteilung).

Auf dem vorjährigen Kongreß habe ich Versuche gezeigt, die mit Paraffinfiltern angestellt worden waren und deren Ergebnis dahin ging, daß auf diese Weise gefilterte Strahlengemische im Gegensatz zur Metallfilterung eine geringere Halbwertschicht aufweisen. Die Versuche sind nun mit dem Seemannschen Spektrographen weiter durchgeführt worden, die Spektrogramme sind von dem physikalischen Staatsinstitut in Hamburg, nach eingehender Besprechung, photometriert worden.

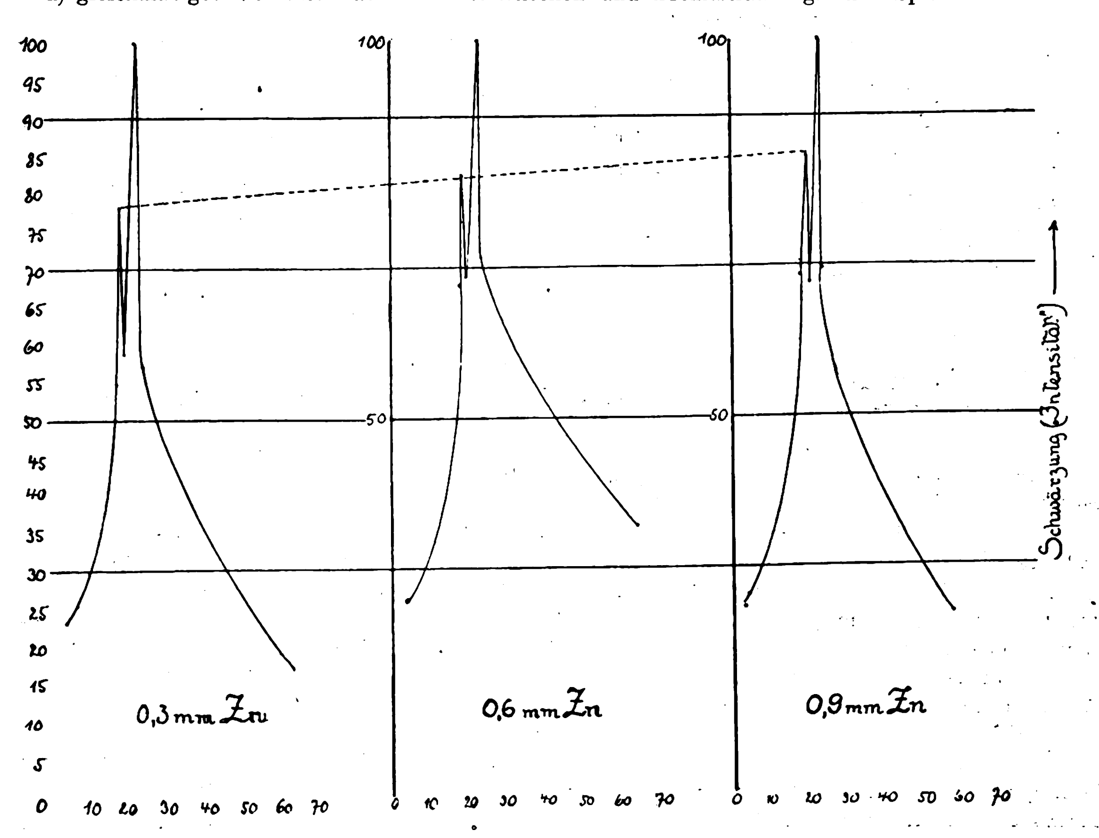
Die Versuchsbedingungen wurden folgendermaßen gewählt: Müller-Elektronen-Röhre mit Wolfram-Antikathode, ca. 200 Kilovolt Spannung (41 cm parallele Funkenstrecke an der Röhre). Es wurden doppelseitig begossene Agfa-Films ohne Verstärkungsschirm benutzt. Die Kurven wurden gleichzeitig in einer Entwicklungsflüssigkeit gleich lange entwickelt und auch sonst vollkommen gleichartig behandelt. Mittels der Braggschen Spektralanordnung wurde zunächst die Intensität der Wolfram-K-Linie unter den verschieden verwendeten Filtern ionometrisch gemessen. Nach diesen ermittelten Intensitäten wurden die Expositionszeiten so gewählt, daß unter allen verwendeten Filtern die einwirkende Intensität der Wolfram-K-Linie gleich war. Es wurde also in jedem Spektrogramm demnach der Film an der Stelle der Wolfram K-Linie absolut gleich exponiert. Die Versuchsbedingungen wurden so genau gewählt, daß es in der Tat nicht notwendig war, die Kurven umzurechnen. Man konnte, nur mit einer ganz geringfügigen Korrektur, die Schwärzung der Spektrogramme an der Stelle der Wolfram-K-Linie gleich 100 setzen. Die photometrierten Kurven zeigten in diesem Punkt die weitgehendste Übereinstimmung.

Zur Bewertung der erhaltenen Resultate ist zu beachten, daß bei der verwendeten Spannung von 200 Kilovolt die K-Serie-Linien bei 0,23 A°, also außerhalb des Silberfehlers und außerhalb der Absorptionsbandkante der verwendeten Filtermaterialien (Zink, Paraffin) liegen.

1. Kurven mit Zinkfilterung.

Die Absorptionsbandkante des Zink liegt bei 1,43 A°. Die Kurven zeigen das bekannte Verhalten, nämlich

a) gleichmäßiges Verhalten der charakteristischen und Bremsstrahlung. Die Spitzen der charak-



teristischen Strahlung und die Gipfel der Bremsstrahlung haben gleiches Niveau auch bei zunehmender Filterdicke. Daß das Verhältnis der härteren Zacke zur weicheren Zacke bei zunehmender Filterstärke sich ändert, ist gleichfalls bekannt und zeigt in den Kurven das normale Verhältnis, in dem Sinne, daß die weichere Zacke bei zunehmender Filterdicke eine größere Absorption aufweist, als die härtere Zacke. Zur Darstellung dieses letzten Umstandes sind die härteren Zacken durch eine gestrichelte Linie miteinander verbunden (Abb. 1), die mit der größeren Filterdicke ansteigt.

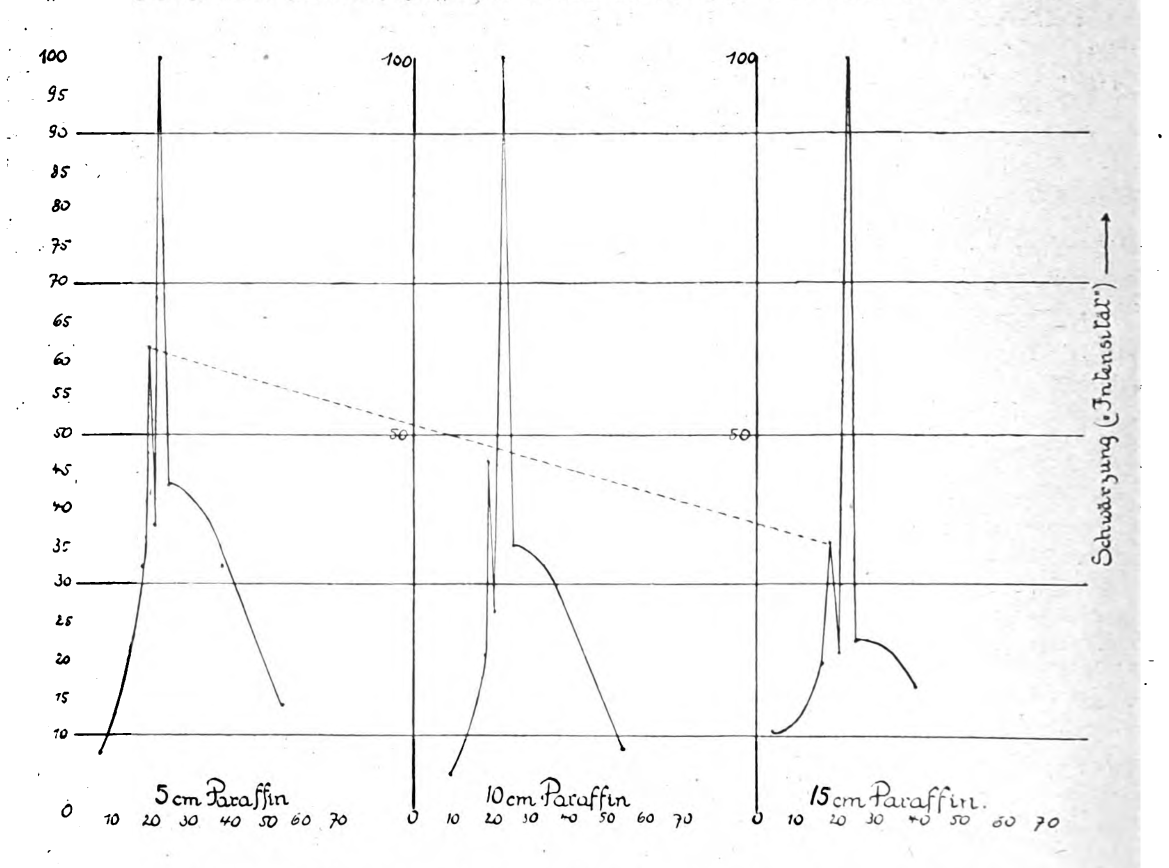
b) Wie bekannt, ist sowohl das Gebiet der kleineren als auch das der größeren Wellenlängen in der Kurve konkav ausgefressen.

c) Das Intensitätsmaximum ist etwas nach hart verschoben.

Es wurden benutzt Filterstärken von 0,3 mm, 0,6 mm und 0,9 mm Zink.

2. Kurven mit Paraffinfilterung.

Bei den Kurven mit Paraffinfilterung ist zu berücksichtigen, daß die Absorptionsbandkanten der Paraffinbestandteile COH gar nicht zur Diskussion stehen, da sie im extrem weichen Anteil der Spektrogramme zu suchen sind. In Betracht kommen allerdings noch Verunreinigungen des Paraffins, auf die hier vorläufig noch keine Rücksicht genommen worden ist, die aber noch weiter zu untersuchen wären.



In den erhaltenen Kurven finden sich folgende Abweichungen vom bisher Bekannten und Erwarteten:

a) Es zeigt sich eine auffallende und systematische Absorptionsdifferenz zwischen charakteristischer und Bremsstrahlung. Die Spitzen der charakteristischen Zacken werden unverhältnismäßig geringer geschwächt als die Gipfel der Bremsstrahlung. Es wurden Paraffindicken von 5, 10 und 15 cm benutzt und es zeigt sich, daß proportional zur zunehmenden Filterstärke die Absorption der Bremsstrahlung zunimmt und zwar in einem höheren Maße als die Absorption der charakteristischen Strahlung (Abb. 2).

b) In den Kurven sind die Anteile der langen Wellenlängen konvex und die der kurzen Wellenlängen konkav deformiert, im Gegensatz zur Konfiguration der Kurven bei Zinkfilterung.

c) Das Intensitätsmaximum ist deutlich und systematisch nach weich verschoben.

d) Eine Art Homogenität durch die Paraffinfilterung wird also dadurch hervorgerufen, daß die heterogene Bremsstrahlung stärker als die homogene Eigenstrahlung absorbiert wird, so daß die Kurven durchaus im Einklang mit den Untersuchungsresultaten der früheren Mitteilung stehen.



Es wurden auch biologische Versuche vorgenommen und zwar nach folgenden Gesichtspunkten: Die Frage, ob den einzelnen Wellenlängen eine spezifische biologische Wirkung zukäme, ist bisher immer in der Weise vorgenommen worden, daß man versucht hat, die Wirkung gleicher Intensitäten verschiedener Wellenlängen miteinander zu vergleichen. Dazu war eine sorgfältige und fehlerfreie physikalische Messung unerläßlich. Wir wissen aber, daß meßtechnisch noch viele Bedenken bestehen und daß wir bisher noch nicht über ein wirklich einwandfreies Meßinstrument verfügen, von dem mit aller Sicherheit behauptet werden kann, daß es unabhängig von der Wellenlänge wäre.

Es wird heute allgemein anerkannt, daß z. B. bei Bestrahlungsversuchen mit Bohnen geringe Dosen ein erhöhtes Wachstum bewirken und große Dosen den Tod der Bohnen hervorrufen. Diese beiden Dosen sind ziemlich exakt zu bestimmen. Es ist nur nötig, das Wachstum der einzelnen mit verschiedenen Dosen bestrahlten Bohnen zu verfolgen, dann kann man ohne Schwierigkeit die sogenannte Reizdosis und die tödliche Dosis ermitteln. Man kann diese Dosen zueinander in Beziehung setzen, indem man sagt Reizdosis (R) durch tödliche Dosis (T) müßte bei gleichartiger Wirkung der verschiedenen Wellenlängen ein konstantes Verhältnis aufweisen, ganz gleichgültig unter welchen Umständen und mit welchen Filtern bestrahlt wird. denn es ist nicht ersichtlich, weshalb sich das Verhältnis ändern sollte, da ja bei derartig vorgenommenen Bestrahlungen die physikalischen Bedingungen (Absorption, Streuung usw.) die gleichen sein müssen. Geht man nun von dem heute fast allgemein anerkannten Grundsatz aus, daß nur die absorbierte Strahlenintensität ausschlaggebend sei für die biologische Wirkung, nicht aber die Wellenlänge der verwendeten Strahlung, so müßte in jedem Fall $\frac{R}{T}$ konstant sein. Ändert sich aber $\frac{R}{T}$ bei verschiedenen Strahlenarten, so kann daraus gefolgert werden, daß den einzelnen Wellenlängen verschiedene biologische Wirkungen zuzusprechen sind.

Auf diese Weise kann also mit verhältnismäßig einfachen Mitteln und mit ziemlicher Exaktheit die Frage entschieden werden, ob die biologische Wirkung von der Wellenlänge abhängig ist. Der Vorteil dieses Vorgehens besteht darin, daß physikalische und biologische Fehler mit Sicherheit zu vermeiden sind. Das Verhältnis von R zu T kann als biologischer Wellenlängenquotient bezeichnet werden.

Unsere Vorversuche haben ergeben, daß der biologische Wellenlängenquotient bei verschieden gefilterten Strahlen verschieden, also nicht konstant ist und zwar betrug er bei einer Filterung von 0,5 mm Zink und 3 mm Aluminium 1 : 6 und bei einer Filterung mit 15 cm Paraffin 1 : 8. Wie aber aus den spektrographischen Kurven hervorgeht, kann man bei derartiger Filterung von einer weitgehenden Homogenisierung sprechen, wobei die Zink-gefilterte Strahlung härter als die Paraffin-gefilterte ist. Daraus geht hervor, daß aller Wahrscheinlichkeit nach eine Abhängigkeit der biologischen Wirkung von der Wellenlänge besteht.

Versuche an Patienten, die an perniziöser Anämie litten, haben ähnliche Resultate ergeben. Physikalisch gleiche Dosen mit Zinkfilterung ergeben eine Zunahme der roten Blutkörperchen, während gleiche Intensitäten mit Paraffin-gefilterter Strahlung eine Abnahme der roten Blutkörperchen ergeben. Selbstverständlich war dabei die Ausgangsstrahlung stets die gleiche. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß es sich hier um Vorversuche handelte, die der weiteren Prüfung bedürfen.

Den Herren Dr. Behnken und Dr. Weißenberg bin ich für ihre freundliche Beratung bei meinen Untersuchungen zu Dank verpflichtet.

Auf den Einwand des Herrn Jäckel möchte ich folgendes erwidern: Es ist mir selbstverständlich bekannt, daß bei den photographischen Spektrogrammen, wenn sie photometrisch verwertet werden, die Gradationsverhältnisse der photographischen Schicht in Rücksicht gezogen werden müssen. Ich habe deshalb die Expositionen so gewählt, daß auch diejenigen Stellen, die am tiefsten geschwärzt sind, keineswegs im Bereich der Überexposition liegen. Vielmehr sind diese Stellen bei den Spektrogrammen hellgrau gehalten, so daß von einer tiefsten Schwärzung und einer Überexposition nicht die Rede sein kann. Daß in der Tat ein derartiger Irrtum, wie ihn Herr Jäckel anführt, nicht vorliegen kann, geht aber auch schon daraus hervor, daß die Verbindungslinie der harten Zacken gesetzmäßig ansteigt, während die Verbindungslinie derselben Zacken bei den Paraffinkurven gesetzmäßig abfällt. Diese Erscheinungen ließen sich auch nicht durch einen Fehler der Überexposition erklären.

Aussprache zu Vortrag 64.

Jaeckel-Berlin.



65. Jüngling-Tübingen: **Zur Methodik der chirurgischen Röntgentiefentherapie: das Prinzip der willkürlichen Formgebung zwecks homogener Durchstrahlung.**

Wir fangen allmählich an, einen gewissen Einblick in die Energieverteilung im durchstrahlten Körper zu gewinnen. Die ersten grundlegenden Untersuchungen stammen von Friedrich. Weiterhin hat sich die Dessauersche Schule die Erforschung der Energieverteilung im durchstrahlten Raum zur besonderen Aufgabe gemacht. Die Vorstellungen, welche wir von der Energieverteilung haben, sind gewonnen durch Messungen am Phantom. Das Phantom ist ein Körper, der aus homogenem Material besteht und der eine bekannte Form hat.

Beide Bedingungen sind nicht erfüllt, wenn wir die am Phantom gewonnenen Erfahrungen bei der therapeutischen Bestrahlung in die Praxis umsetzen wollen. Der menschliche Körper besteht nicht aus einer homogenen Masse, luftgefüllte Räume wechseln mit massiven, dichtere mit weniger dichten, kalkhaltige mit kalklosen ab. Weiterhin sind die Formen der einzelnen Teile unregelmäßig und — was das Problem noch mehr kompliziert, sie sind für die einzelnen Teile nicht konstant: in jeder Körperhaltung liegen die Teile wieder anders zueinander.

Mit der qualitativen Inhomogenität des zu durchstrahlenden Körpers müssen wir uns abfinden. Für den Thorax lassen sich vielleicht noch Korrekturen an unseren Absorptionskurven anbringen. Die übrigen Absorptionsunterschiede können für sehr harte Strahlen in der Praxis ohne allzu großen Fehler vernachlässigt werden.

Was aber nicht vernachlässigt werden darf, und was gar nicht vernachlässigt zu werden braucht, da wir es beliebig ändern können, das ist die Unregelmäßigkeit der Form. Ein exakter Ausbau der Tiefendosierung, besonders der homogenen Durchstrahlung, ist nur möglich, wenn wir das Prinzip der willkürlichen Formgebung anwenden, d. h. wenn wir die verschiedenen, ganz unregelmäßig geformten Teile des Körpers durch Umbau mit einem äquivalent absorbierenden Material in solche von geometrisch genau bestimmbarer Form umwandeln. Es gelingt dadurch, die zu durchstrahlenden Körperteile auf einige wenige einfache Grundformen zurückzuführen, für die sich unschwer eine Dosenberechnung aufstellen läßt.

Seit drei Jahren bemühen wir uns in der Tübinger Chirurgischen Klinik in dieser Richtung. Für die Extremitäten haben wir die Aufgabe zu einem gewissen Abschluß gebracht. Eine kurze Mitteilung habe ich im Sommer 1920 veröffentlicht. Heute möchte ich mir erlauben, Ihnen unser System der homogenen Gelenkbestrahlung ganz kurz vorzuführen.

Zunächst war es notwendig, einen Körper zu finden, von dem die harten Strahlen etwa ebenso stark absorbiert werden, wie vom Wasser. Unter den pulverförmigen Körpern kann Bolus alba oder Talkum, beide sterilisierbar, verwendet werden. Unter den knetbaren, später erstarrenden Materialien wird anderweitig zu ähnlichen Zwecken Paraffin verwendet. Dieses absorbiert aber weniger stark als Wasser. Wir sind auf der Suche nach einer geeigneten Zusammensetzung. Bislang verwenden wir eine besondere Paraffinmischung.

Weiterhin galt es experimentell zu prüfen, inwieweit es möglich ist, beispielsweise einen Kubus von vier Seiten her annähernd homogen zu durchstrahlen. Wir benutzten dazu eine Pappschachtel von 10 cm Seitenlänge, die wir mit Bolus alba füllten. In den Bolus wurden an den verschiedensten Stellen Bohnenkeimlinge verteilt. Die Bestrahlung erfolgte von vier Seiten. Die Dosen wurden zunächst nach der Wertigkeit des Zentralstrahles der verwendeten Strahlung berechnet. Es zeigte sich, daß sich mit dieser Berechnung eine sehr schöne Homogenität erzielen läßt. Ich darf Ihnen die Photographien der bestrahlten Keimlinge zeigen.

Zunächst ein Bild, welches das Aussehen der Keimlinge am zehnten Tage unbestrahlt und nach Bestrahlung mit verschiedenen Dosen zeigt. Die Kontrollen haben ein ausgedehntes Wurzelsystem entwickelt. Hier bei den mit 16 Minuten bestrahlten Exemplaren (0,5 Zn 1 + 3 Al., 24 cm Abstand) sieht man bei allen Keimlingen noch feine Seitenwürzelchen, bzw. eine neue Wurzelspitze. Bei den 20 Minuten, also mit einer um 20% höheren Dosis, bestrahlten Keimlingen ist das Wurzelwachstum ertötet. Diese Dosis wurde bei der Bestrahlung des Kubus auf dem Querschnitt angestrebt. Auf Grund der Berechnung wurde auf jede Oberfläche 55% der tödlichen Dosis gegeben. Den Erfolg zeigen die folgenden Bilder: Man erkennt durchweg eine ziemlich gleichmäßige Schädigung der Bohnen in den verschiedenen Teilen. Relativ weniger, etwa 20% weniger geschädigt sind nur die Gruppen, die an der Peripherie gelegen haben. Auch das bei einem anderen Versuch gewonnene Bild zeigt ganz ähnliche Verhältnisse, wieder eine sehr gleichmäßige, an der Peripherie etwas geringere Schädigung.

Diese Versuche waren sehr wesentlich zur Beurteilung des Grades der Randüberkreuzung der Strahlen. Man sollte ja denken, daß ohne Abblendung am Rande eine sehr starke Überkreuzung statt-

finden würde. Legen wir geradlinige, jetzt immer noch empfohlene Strahlenkegelschablonen an, so würde diese eine starke Randüberkreuzung anzeigen, und man würde veranlaßt, von den Rändern her abzublenden. Unsere Versuche zeigen uns, daß die Abnahme der Intensität nach der Peripherie des Strahlenkegels so stark ist, daß eine schädliche Randüberkreuzung gar nicht zustande kommt, ja die Bilder zeigen sogar, daß die Dosis in der Peripherie etwas geringer ist, als im Zentrum.

Der Weg war offen. Wir haben ihn für die Extremitäten in der Weise beschritten, daß wir Umbauten aus Pappe in den verschiedensten Größen konstruierten, solche für das Handgelenk, ein gemeinsames für das Ellbogen- und Fußgelenk und ein besonderes Modell für das Kniegelenk. Sie sehen hier die verschiedenen Modelle (Demonstration). Das Gelenk wird hineingesteckt, der Umbau teilweise anbandagiert, und dann werden durch ein Fenster die Lücken zwischen Haut und Umbau mit Bolus alba gefüllt. An diesem Pat. sehen Sie die Umbauten angelegt. Je nach der Form des Umbaues wird Zweiseitenbestrahlung (rechteckiger Querschnitt, Handgelenk, Ellbogen, Fuß) oder Vierseitenbestrahlung (quadratischer Querschnitt, Kniegelenk) angewandt. Auf jedem Umbau ist der Durchmesser in der Strahlungsrichtung in Zentimetern angeschrieben.

Um die Sache noch mehr zu vereinfachen, sind wir dazu übergegangen, die Dosen, welche auf jede Oberfläche gegeben werden müssen, damit auf den Querschnitt die gewünschte Dosis wirksam sei, in Tabellenform festzulegen. Voraussetzung ist eben die dauernde Verwendung ein und derselben Strahlung. Ich zeige Ihnen hier Tabellen, welche wir auf unserer Abteilung benutzen. Vorausgesetzt ist eine Strahlung, bei der bei 24 cm Abstand und einer Feldgröße von etwa 100 cm^2 in einer Tiefe von 10 cm noch 20% wirksam sind. Es handelt sich um Zweiseitenbestrahlung, beispielsweise eines Handgelenks. Der dorso-volare Durchmesser des Umbaues betrage 5 cm, auf den Querschnitt soll eine Dosis von 40% wirksam sein. Die Schwester ersieht aus der Tabelle, daß sie auf jeder der zwei Oberflächen 28% der HED. zu geben hat. Für die Vierseitenbestrahlung gilt die andere Tabelle. Ein Kniegelenk stecke in einem Umbau von 10 cm Seitenlänge; es soll mit 30% der HED. homogen durchstrahlt werden. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß — immer dieselbe Strahlung vorausgesetzt — auf jede Oberfläche 17% der HED. gegeben werden müssen. Auf die möglichen Fehlerquellen der Methode, die natürlich keinen Anspruch auf absolute physikalische Genauigkeit machen kann, habe ich in einer demnächst erscheinenden Arbeit hingewiesen[1]). Die Vorteile in Gestalt einer völligen Mechanisierung des Bestrahlungsbetriebes im Bereich der Extremitäten scheinen mir aber so groß zu sein, daß kleine Ungenauigkeiten in Kauf genommen werden können; sie sind verschwindend klein gegenüber den Ungenauigkeiten, die entstehen, wenn wir den Umbau nicht anwenden.

Bei Bestrahlung im Bereich des Schultergelenks pflegen wir die Unebenheiten mit nassem Zellstoff, der von der Berliner Frauenklinik ebenfalls als äquivalent absorbierendes Material empfohlen wurde, auszugleichen.

Eine ganz besondere Bedeutung dürfte die Umbautechnik für Bestrahlung im Bereich des Kopfes und Halses in der Behandlung maligner Tumoren beanspruchen. Ich habe darauf schon in meiner ersten Veröffentlichung vor nahezu zwei Jahren hingewiesen. Nur bewähren sich hier Pappeumbauten mit Bolusfüllung schlecht, weil sie für den Pat. zu unbequem sind. Hier müssen wir ein knetbares, modellierbares Material haben. Wir benutzen, wie erwähnt, eine Paraffinmischung, mit der wir aber noch nicht ganz zufrieden sind.

Ein derartiger Umbau ermöglicht uns eine annähernd homogene Durchstrahlung der Orbita, der Gegend der Highmorshöhle; er setzt uns in den Stand, die Rachengegend samt den angrenzenden Drüsen bis zu den oberflächlichsten unter dem Sternocleido gelegenen, die sonst gar nicht mit einer Dosis von 100% der HED. zu belegen sind, mit großer Annäherung homogen zu durchstrahlen. Auch Tumoren der Zunge, des Mundbodens sind vollständig mit ihren Drüsenausläufern zu fassen. Ich darf einige Beispiele anführen:

Zur Orientierung demonstriere ich erstens den Typ unserer Strahlenkegelschablonen, die wir für die verschiedenen Feldgrößen und Abstände haben. Sie sind auf dünnstes Pauspapier gezeichnet. Das Verdienst, diese Schablonen eingeführt zu haben, gebührt Lehmann. Sie werden jetzt mehrfach nacherfunden. Die verschiedenen Wertigkeiten der Strahlung werden von 10 zu 10% abnehmend durch verschiedene Striche wiedergegeben. Daneben ist eine Umrechnungstabelle für Tiefendosen, denn wir müssen die Schablonen selbstverständlich immer mit der Grundlinie anlegen. Wir dürfen nicht bei einer Oberflächendosis von 50% den Strich für 50% an die Oberfläche bringen. Das würde ganz verkehrte Absorptionsverhältnisse vortäuschen.

Nun zum ersten Beispiel: Orbita. Die Photographie zeigt den anbandagierten Umbau. Wir gewinnen durch den Umbau drei zueinander senkrecht stehende Einfallspforten, zwei seitliche, die wir 12 zu 12 cm groß wählen können, eine vordere, die wir zur Schonung des gesunden Auges nur 8 zu 12 cm

---

[1]) Zur Frage der Dosierung in der Röntgenbehandlung tuberkulöser Gelenke, Brauers Beitr. zur Klinik der Tuberkulose, Bd. 50.



nehmen. Hier zeige ich das Diagramm, das wir von jedem Fall anlegen und das die Energieverteilung angibt. Die Zahlen zeigen eine ziemlich gleichmäßige Durchstrahlung mit einer Dosis zwischen 92 und 115%, wenn auf jedes Seitenfeld 100% und auf das vordere Feld 50% der HED. gegeben werden. Nur eine Hautstelle über dem Jochbogen erhält 123%, was vernachlässigt werden kann.

Ich möchte nur noch ein Beispiel für den **Mundboden mit** Drüsen geben. Alle Fälle mit Erkrankungen in diesem Bereich lassen sich auf ein paar Vierkantgrößen (13 : 18, 12 : 16) zurückführen. Die annähernd homogene Durchstrahlung zeigt dieses Diagramm, die Gefahrenzone ist hier mit dicken Strichen umrissen.

Meine Herren, seit langer Zeit prüfen wir die Homogenisierung der Form des Thorax und der Supraclaviculargrube. Wir sind noch nicht so weit gekommen, eine Form zu finden, die uns ermöglicht, die ganze Gefahrenzone eines Mamma-Ca. homogen mit der Mindestdosis zu belegen, und Sie wissen, daß wir in der Tübinger Klinik aus diesem Grunde die prophylaktische Nachbestrahlung unterlassen. Bei vorhandenen Rezidiven und Metastasen bemühen wir uns, so gut es geht, sind uns aber der Unvollkommenheit des Verfahrens stets bewußt.

Daß unsere Dosenberechnungen annähernd richtig sind, beweist die Reaktion, welche die bestrahlten Fälle aufweisen. Nicht uninteressante Gesichtspunkte ergaben sich hinsichtlich der Toleranz der verschiedenen Gewebe, besonders des subkutanen Fettgewebes gegen hohe Dosen um 100% der HED. Eine derartig homogene Durchstrahlung mit so hohen Dosen wird am besten nur einmal gemacht. Die Mehrzahl der Fälle zeigt schon nach dieser Sitzung das chronisch indurierte Hautödem, ohne daß eine allzu übertriebene Erythemwirkung erreicht worden wäre.

Die Methode dient natürlich nicht nur dazu, möglichst hohe Massendosen zu applizieren, sondern wir können selbstverständlich jede beliebige Teildosis der HED. verabreichen.

Ob wir mit dieser Verbesserung der Technik unsere Erfolge beim Carcinom wesentlich verbessern werden, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls besteht unsere Aufgabe zunächst einmal darin, die Dosierung so exakt wie möglich auszuarbeiten, damit wir wissen, was wir tun. Dann erst werden wir in der Lage sein, ein endgültiges Urteil über den Wert der Röntgentherapie abzugeben.

---

66. Jäger-Berlin-Friedenau: **Über ein neues direkt zeigendes und registrierendes Röntgenstrahlenmeßgerät.**

Es wird ein neues Röntgenstrahlenmeßgerät beschrieben und gezeigt, dessen Prinzip darauf beruht, daß der Ionisationsstrom in einer kleinen Kammer um einen meßbaren Betrag — rund 100000fach — verstärkt wird und an einem Zeigerinstrument direkt abzulesen ist. Die physikalischen Grundlagen der Apparatur werden kurz erläutert, die einzelnen Organe im Lichtbild anhand von Zeichnungen und Photographien gezeigt. Das Anwendungsbereich des Instrumentes ist folgendes:

1. Das Instrument erlaubt, die Dosis pro Zeiteinheit an einem Zeigerinstrument direkt abzulesen. Die Dosis selbst ergibt sich durch Multiplikation mit der Bestrahlungsdauer.
2. Die Meßeinrichtung kann in beliebiger Entfernung vom Bestrahlungsort strahlensicher aufgestellt werden.
3. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß auch noch für sehr schwache Intensitäten eine Ablesung möglich ist.
4. Das Instrument läßt sofort erkennen, ob das Filter vergessen wurde.
5. Die Messung der Tiefendosis ist in wenigen Minuten erledigt und zwar gilt dies für die Dosis in jeder Tiefe, also auch für die prozentuale Tiefendosis in 10 cm Tiefe. Ebenso schnell läßt sich die Abhängigkeit der Dosis von der Spannung, dem Strom, der Filterdicke, dem Fokusabstand usw. ermitteln.
6. Die Messung ist während der ganzen Bestrahlungsdauer möglich. Oberflächen- und Tiefendosis kann auch am Patienten gemessen werden.
7. Die Intensitäten während der Bestrahlung können automatisch registriert werden, so daß auf dem abgelaufenen Registrierstreifen, welcher Zeitmarken enthält, direkt die verabfolgte Dosis zu erkennen ist.



67. Wulf-Valkenburg (Holland): **Meßvorrichtung auf Grund des Wulfschen Fadenelektrometers.**

Der leitende Gedanke beim Aufbau dieses Instrumentes war der, unter Erhaltung der Vorzüge des Wulfschen Elektrometers, vor allem seiner exakten Einstellung und Ablesung, seiner vollkommenen Transportfähigkeit auch im geladenen Zustande, seiner kleinen und sehr konstanten Kapazität, die Handhabung so zu vereinfachen, daß es auch ohne besondere physikalische Vorkenntnisse durch wenig geübte Hände bedient werden kann.

Zu dem Zweck wurde der eine der zwei Fäden durch einen starren Draht ersetzt, und an diesen der bewegliche Faden mittels einer elastischen Schleife befestigt. Dann braucht nur mehr der eine Faden abgelesen zu werden.

An die Stelle der Ablesung mittels des Mikroskops, die im Röntgenlaboratorium nicht bequem genug erschien, trat die Projektion auf eine kleine, mit dem Instrument fest verbundene Skala, über welche der Faden als scharfe schwarze Linie wandert.

Da man zur Sicherstellung des Sättigungsstromes das Potential nicht unter einen bestimmten Wert sinken lassen darf, ist die Skala auch nur so weit ausgeführt, als sie wirklich gebraucht werden darf, und in diesem Bereich sind die Ausschläge der Spannung proportional.

Die Aufladung der Meßinstrumente wird von den Röntgentechnikern bisher als starke Belastung empfunden, da sie drei Handgriffe erfordert, Anschalten der Ladevorrichtung, das Laden selbst und Abschalten, woran sich dann meistens als viertes noch anschließt, das Warten, bis das Instrument sich beruhigt hat. Die Ladevorrichtung an diesem Instrument verlangt nur eine einzige Bewegung, die auch von ungeübter Hand ausgeführt werden kann, nämlich das Drehen einer kleinen Kurbel. Das An- und Abschalten besorgt das Maschinchen ganz automatisch, und da der Faden sich sozusagen momentan einstellt, so kann man nach dem Laden sofort ablesen.

Das Instrument wird von Koch & Sterzel in Dresden gebaut.

Da der feine gerade Strich auf hellem Hintergrund für die photographische Registrierung sehr geeignet ist, so wurde auf Anregung von Herrn Dr. F. Groedel auch ein Instrumentarium vorbereitet, das die Augenblickswerte der Strahlung dauernd abzulesen und zu registrieren gestattet. Wenn diese Registrierung während der ganzen Bestrahlung durchgeführt wird, so hat der Arzt nachher ein vollständiges Dokument über die verabfolgte Dosis Röntgenstrahlen in den Händen.

Der Grundgedanke der physikalischen Einrichtung ist folgender: Wenn man an die Ionisationskammer eine Stromquelle legt, die stark genug ist, um Sättigungsstrom zu sichern, so ist die augenblickliche Stromstärke ein exaktes Maß für die in der Kammer erzeugten Ionen, und diese wiederum sind, unter der Voraussetzung natürlich, daß die Kammer zweckmäßig gebaut ist, ein exaktes Maß für die dem Körper des Patienten zugeführte Dosis. Es handelt sich daher nur noch darum, diese Stromstärke beständig zu beobachten bzw. zu registrieren. Zu dem Zwecke wird der Strom durch einen hohen Widerstand geführt, dann ist die Stromstärke proportional der Potentialdifferenz an den Enden des Widerstandes, nach dem einfachen Ohmschen Gesetz $I = E/R$. Die Potentialdifferenz wird in sehr exakter Weise mittels des Fadenelektrometers gemessen und registriert.

Die Empfindlichkeit der Methode wurde an Röntgenstrahlen geprüft, der Vortragende legte Proben der Registrierungen vor. Um die Genauigkeit des Verfahrens zu prüfen, mußte man sich eine Strahlenquelle verschaffen, deren Konstanz von vornherein feststand. Das ist bei der Röntgenröhre nicht der Fall, wohl aber bei den ionisierenden Strahlen, die von einem Radiumpräparat ausgehen. Die schnelle Einstellung des Elektrometers wurde dadurch geprüft, daß ein solches kleines Radiumpräparat auf die umlaufende Platte eines Grammophons befestigt wurde und dadurch der Ionisationskammer genähert und wieder von ihr entfernt wurde. Die vorgelegten Registrierungen gaben ein überraschend genaues Abbild der Bewegung des Präparates.

Die Genauigkeit der Einstellung konnte dadurch geprüft werden, daß die Strahlung desselben, in der Nähe der Ionisationskammer angebrachten Präparates, das nur Alphateilchen aussandte, bald zu $^4/_4$, dann zu $^3/_4$, $^2/_4$, $^1/_4$, 0 zur Wirkung kam. Das wurde dadurch erreicht, daß die Ionisationskammer wie das Präparat unberührt an ihrer Stelle blieben, aber mittels desselben Grammophons eine Scheibe aus Zinkblech, die mit Aussparungen von $^1/_4$, $^2/_4$ $^3/_4$ des Umfanges versehen war, sehr schnell zwischen der Kammer und dem Präparat gedreht wurde.

Augenblicklich ist das Instrument noch nicht auf dem Markt, da jedoch keine prinzipiellen Schwierigkeiten mehr zu überwinden sind, so darf ich hoffen, den fertigen Apparat bald der Öffentlichkeit übergeben zu können.

Aussprache zu Vortrag 67.

Grebe-Bonn teilt mit, daß mit einem ähnlichen Instrument, welches nach Vorschlag von Martius durch die Firma F. Kohl in Leipzig angefertigt wird, in Bonn gute Erfahrungen gemacht worden sind, und bestätigt die Transportunempfindlichkeit der Fadenelektrometer.

---

68. Friedr. Janus-Charlottenburg: **Abhängigkeit der Röntgenstrahlungsleistung von der Netzspannung.**

Die Dosierung nach Zeit, wie sie ganz allgemein in der Röntgen-Tiefentherapie angewendet wird, setzt konstante Röntgenstrahlung während der ganzen Bestrahlungsdauer und bei allen Bestrahlungen gleicher Art voraus. Wie sieht es nun praktisch mit der Gleichmäßigkeit der Röntgenleistung aus?

Jedem, der sich mit der Röntgen-Tiefentherapie messend beschäftigt hat, drängt sich, besonders beim Betriebe von Glühkathoden-Röntgenröhren mit Induktor, die Überzeugung auf, daß die Röntgenleistung in hohem Maße von der jeweiligen Netzspannung abhängig ist. Es existieren jedoch noch keine systematischen Messungen über die Größe der Schwankungen der Röntgenstrahlung, der Intensität und Härte nach, abhängig von den Schwankungen der Netzspannung, Früher spielten die Netzspannungsschwankungen im Tiefentherapiebetriebe auch längst nicht die Rolle wie heut, weil früher vor dem Krieg, die Elektrizitätswerke mit außerordentlicher Sorgfalt ihre Netze auf gleicher Spannung hielten. Der Ersatz der Kupferleitungen durch Aluminium und Zink, welcher während und nach dem Kriege notwendig wurde, ebenso die Überlastung fast aller Elektrizitätswerke und Leitungen durch das Fehlen von Gas und anderen Beleuchtungsmitteln verursacht, zusammen mit einer früher nie geahnten Toleranz schlechten Betriebsverhältnissen gegenüber, zeitigten aber Netzspannungen, wie man sie sonst nicht für möglich gehalten hätte. Um nun diese Netzspannungsschwankungen sich nicht auswirken zu lassen in einer stark schwankenden Röntgenenergie, war man gezwungen, die Apparate während der Bestrahlung nicht eine Sekunde außer acht zu lassen und ständig mit der Hand an der Regulierkurbel und ohne das Milliamperemeter aus den Augen zu lassen, seine ganze Aufmerksamkeit zu konzentrieren, die zugeführte elektrische Energie ständig zu regulieren und so die Schwankungen der Netzspannung wenigstens zum Teil wieder auszugleichen.

Um nun wirklich zahlenmäßig festzustellen, ob man den Einfluß der Netzspannungsschwankungen in seinem Ausmaß richtig einschätzt, wurden systematische Untersuchungen im medizinischen Laboratorium des Wernerwerks der Siemens & Halske A.-G. ausgeführt. Hierbei wurde ein Ölinduktor-Röntgenapparat verwendet, zusammen mit einer Coolidge-Glühkathoden-Röntgenröhre (0,5 mm Zinkfilter, 6 × 8 cm Feldgröße, 23 cm Abstand). Der sonst dem Apparat eigentümliche sogenannte Ringtransformator, der etwa 50% der Netzspannungsschwankungen für die Strahlungswirkung auskompensiert, wurde ausgeschaltet und die Netzspannung nicht durch einen Vorschaltwiderstand oder dergleichen geändert, sondern die Spannung wurde direkt von der Maschine aus in verschiedener Höhe erzeugt und für exakte Konstanthaltung dieser Netzspannung während des jeweiligen Versuches gesorgt. Die Strahlungsleistung wurde nun iontoquantimetrisch festgestellt an der Oberfläche und in 10 cm Tiefe eines Wasserphantoms. Hieraus ergeben sich die Kurven, Fig. 1, für die Oberflächendosis und für die Tiefendosis. Die Werte der Oberflächendosis und der Tiefendosis zusammen bilden die prozentuale Tiefendosis, welche als gesonderte Kurve in die graphische Darstellung eingezeichnet wurde. Gleichzeitig wurde die Röhrenstromstärke abgelesen und als Kurve in die gleiche Darstellung eingetragen. Zunächst wurde der Apparat für die erste Meß-Serie derart reguliert, daß er bei 220 Volt Netzspannung die normale Leistung von 2,5 mA Röhrenstromstärke, bei einer Spannung von etwa 38 cm Parallelfunkenschlagweite an der Röhre gemessen, ergab. Sodann erfolgte eine allmähliche Veränderung der Netzspannung, ohne daß am Apparat irgendeine Nachregulierung vorgenommen wurde, und zwar erst nach unten zu kleineren Spannungen zu bis zu ca. 170 Volt, dann nach oben zu bis zu ca. 230 Volt.

Die graphische Darstellung, Figur 1, gibt nun die dabei gefundenen Werte wieder, und es überrascht, daß die tatsächliche Änderung der Röntgenstrahlen-Intensität und -Härte die schlimmsten Befürchtungen, die man vorher, durch die Erfahrung gewitzigt, hegte, bei weitem übertrifft, denn die Oberflächendosis erreicht in einem außerordentlich schmalen, steil ansteigenden und ebenso abfallenden Gipfel ihren Höchstwert nur bei der normalen Spannung von 220 Volt. Bereits eine ganz geringe Änderung der Netzspannung läßt die Oberflächendosis in geradezu grotesker Weise absinken. Ähnlich schroff verhält sich die Tiefendosis. Auch die prozentuale Tiefendosis schwankt in sehr hohem Maße, allerdings nur in einer Richtung und von einem Maximum bei niedrigen Spannungswerten bis zu einem Minimum bei hohen Spannungswerten. Die Ursache dieser großen Abhängigkeit der Röntgenleistung von der Netzspannung liegt besonders in der Veränderung des Heizstromes in Verbindung mit dem starken Spannungsabfall des Funkeninduktors durch größere Stromentnahme. Beide Einflüsse zusammen ergeben z. B. bei

einer 3,6 %igen Spannungserhöhung [um nur 8 Volt] einen Abfall der Oberflächendosis um 83 % und einen Abfall der Dosis in 10 cm Tiefe um 85,5 %. Die Netzspannungsschwankung übersetzt sich also in diesem Falle in bezug auf die Oberflächendosis auf den 23fachen Wert, in bezug auf die Tiefendosis auf fast den 24fachen Wert. Ähnliche Werte ergeben sich bei der Netzschwankung nach unten, nur daß hierbei die Strahlung nicht weicher, sondern härter wird. Die äquivalente Funkenschlagweite an den Polen der Röntgenröhre steigt bei nur 10 Volt Spannungsabfall von 38 cm auf 45 cm. Es ist klar, daß diese erhöhte Spannung leicht zu einem Funkenausgleich an irgendeiner Stelle des Apparates oder der Röhre führen kann, welcher Unheil, z. B. Durchschlag der Röntgenröhre, bewirkt. Auf diese Weise mag vielleicht schon manche Röntgenröhre zugrunde gegangen sein. Der Betrieb einer Coolidge-Röntgenröhre am Induktor bei stark

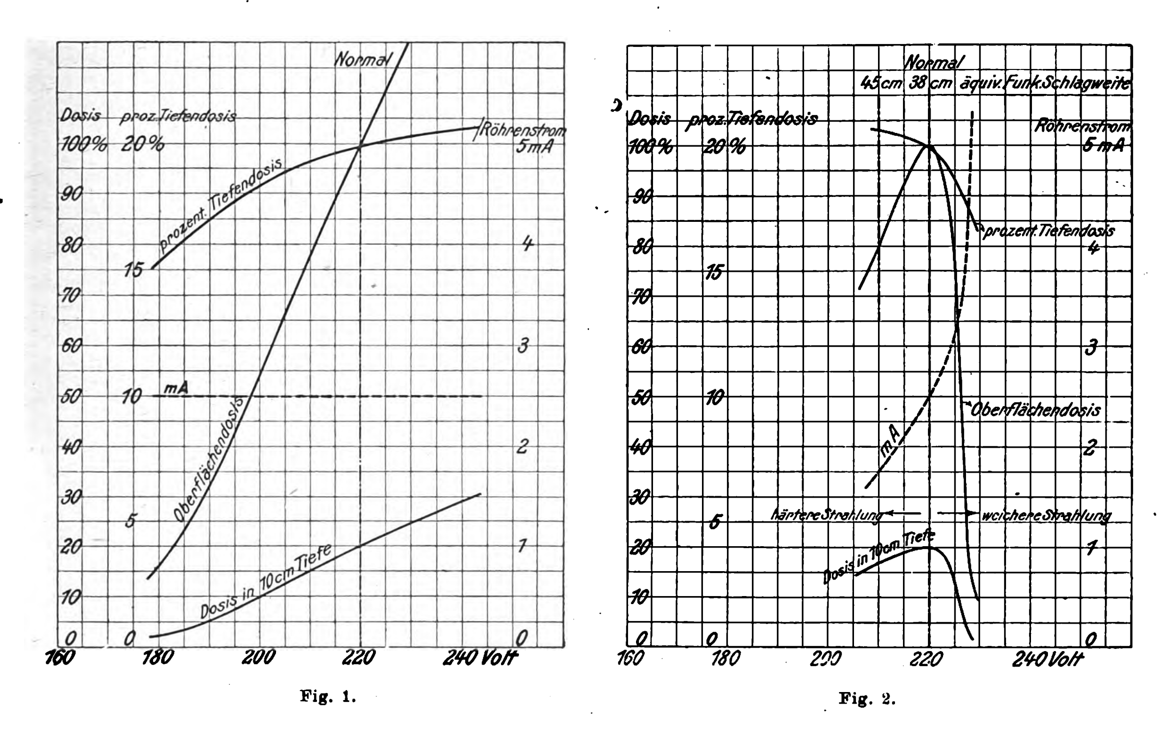


Fig. 1. Fig. 2.

und plötzlich schwankender Spannung stellt sich also als ein Hin- und Herpendeln in einem direkt unwahrscheinlich erscheinenden engen Bereich dar, zwischen entweder weicher Strahlung und geringer Dosis, oder härterer Strahlung bei auch geringer Dosis, verbunden mit Apparat- und Röhrengefährdung.

Nun hat man versucht, diesen Betriebsschwierigkeiten aus dem Wege zu gehen und bereits an vielen Stellen eine von den Netzschwankungen unabhängige Heizung der Röntgenröhre gewählt, indem man die Heizung mittels einer isoliert aufgestellten Akkumulatorenbatterie bewirkte. In diesem Fall bleibt natürlich die Röhrenstromstärke infolge der konstanten Heizung dauernd konstant. Es schwankt dabei durch die Netzschwankungen lediglich die Spannung an den Polen der Röntgenröhre, und es wird die Strahlungshärte, die den Schwankungen der Spannung folgt, sich ändern. Für diesen Fall sind die gleichen Daten, unter den gleichen Bedingungen wie zuvor, messend aufgenommen und graphisch in Abbildung 2 dargestellt. Wir sehen aber auch hier, daß die Oberflächendosis und die Tiefendosis erheblichen Veränderungen mit der veränderten Netzspannung unterworfen sind. Eine 4,5 %ige Netzspannungserhöhung oder Netzspannungserniedrigung ergibt dabei eine Änderung der Oberflächendosis um etwa 22 %. Die Tiefendosis ändert sich unter den gleichen Verhältnissen um etwa 25 %. Die Netzspannungsänderung von 4,5 % übersetzt sich also in bezug auf die Oberflächendosis um das 5fache, in bezug auf die Tiefendosis um das 5,5fache, während die prozentuale Tiefendosis sich hierbei um einen relativ kleinen Betrag ändert. Es hat also die unabhängige Heizung der Coolidgeröhre an sich wohl einen erheblichen Wert. Sie reicht aber längst nicht aus, um exakt nach Zeit zu dosieren.

Langsame Netzspannungsschwankungen wird man mit der Hand an den Regulierkurbeln des Schalttisches noch gut ausregulieren können. Die vielfach fortdauernd auftretenden Netzspannungsschwankungen, welche sehr schnell verlaufen, die aber vielfach keine sehr großen Beträge ausmachen, sind dagegen durch Handregulierung gar nicht zu beseitigen. Bei dieser Gelegenheit sei noch darauf hingewiesen, daß die Netzspannungsschwankungen noch eine weitere Veränderung der Röntgenstrahlung bei Induktorapparaten dadurch bewirken, daß die Unterbrechermotoren schneller bzw. langsamer laufen, und daß die Unterbrecherfrequenz sich verändert. Diese Veränderung der Unterbrecherfrequenz ist bei den

vorgeschilderten Messungen noch nicht einmal berücksichtigt, sondern es liefen die Unterbrecher bei diesen Messungen, von einer anderen Stromquelle aus betrieben, mit konstanter Umdrehungszahl.

Die durch die vorerwähnten Messungen gefundenen Zahlenwerte sind natürlich abhängig von den Betriebsbedingungen und Abmessungen der Apparaturen und sind deshalb beispielsweise aufzufassen. In einem anderen Falle werden sicherlich nicht die gleichen Zahlen zu erwarten sein. Stets aber werden die Zahlen, die man in anderen Fällen finden wird, von der gleichen Größenordnung sein. Es ist ja auch hier nur der Zweck, durch exakte Messungen beispielsweise zu zeigen, welchen Einfluß die Schwankung der Netzspannung haben kann. Die Röntgenapparate der Siemens & Halske A.-G. besitzen, wie bereits eingangs erwähnt, eine Kompensationseinrichtung, welche die Auswirkung der Netzspannungsschwankungen auf etwa die Hälfte der ohne diese Einrichtung vorkommenden Strahlungsveränderung herabsetzt. Daß die Spannungsschwankungen bei den heutigen Betriebsverhältnissen der Elektrizitätswerke häufig derartig sind, daß man davon absehen muß, nach Zeit zu dosieren, beweist die Abbildung 3 (identisch mit Abbildung 3 des folgenden Vortrages). Sie stellt die Spannungsschwankungen eines 2 x 220 Volt Gleichstromnetzes dar, welche durch einen registrierenden Spannungsmesser im Alltagsbetriebe aufgenommen worden sind. Daß bei so außerordentlich schnellen und großen Netzspannungsänderungen von einer Dosierung nach Zeit überhaupt nicht mehr die Rede sein kann, ist selbstverständlich. Man muß in solchen oder ähnlichen Fällen eine automatische und augenblicklich wirksame Netzspannungsregulierung fordern. Herr Niemann wird im folgenden Vortrage die praktische Lösung dieser Forderung zeigen.

---

69. Carl Niemann-Berlin: **Automatische Netzspannungsregulierung für Röntgenapparate.**

Durch die schlechten Spannungsverhältnisse des Erlanger Netzes gezwungen, sprach Herr Prof. Dr. Wintz von der Frauenklinik Erlangen, der Abteilung für medizinische Technik von Siemens & Halske den Wunsch aus, eine Einrichtung zu haben, die die Spannungsschwankungen des Netzes so weit wie möglich kompensiere. Bei Lösung dieser Aufgabe haben wir uns nicht darauf beschränkt, nur einen oder mehrere Stromkreise der Apparatur konstant zu halten, sondern alle Verhältnisse, die für die Röntgenstrahlendosis pro Zeiteinheit maßgebend sind, dauernd unveränderlich zu erhalten. Hierbei haben wir den Schnellregler der Siemens-Schuckert-Werke benutzt. Dieser ist ein Apparat, der bereits seit einer Reihe von Jahren in der Starkstromtechnik bekannt ist und in vielen Zentralen in ununterbrochenem Tag- und Nachtbetrieb ohne besondere Wartung arbeitet, der demnach seine Kinderkrankheiten überstanden hat und als vollkommen betriebssicher bezeichnet werden kann. Selbstverständlich mußte der Schnellregler in manchen Teilen seinem neuen Zweck besonders angepaßt werden.

Die Arbeitsweise und die großen Vorzüge werden am besten an Hand des Schaltungsschemas, Figur 1, erklärt. Es stellt eine Schnellregleranlage zum Betriebe von zwei Tiefentherapie-Induktoren dar. An das Gleichstromnetz ist ein Motor angeschlossen und seine Erregerleitung führt zu dem Schnellregler. Mit dem Motor ist starr gekuppelt ein Generator, der sich selbst erregt und die konstante Gleich- und Wechselspannung liefert. Die konstante Gleichspannung des Generators ist ebenfalls zum Schnellregler geführt. Jede Schwankung der konstant zu haltenden Generator-Gleichspannung bewirkt nun am Schnellregler, daß die Erregung des Motors fast momentan geändert wird und zwar immer in der Weise, daß die gewollte Spannung des Generators wieder erreicht wird. Fällt z. B. die Netzspannung ab, so wird auch die Tourenzahl des Motors im ersten Augenblick abfallen. Gleichzeitig mit ihm fällt auch die Generatorspannung ab. Der Abfall der Generatorspannung bewirkt nun wieder, daß die Erregung des Motors geschwächt wird, also seine Tourenzahl sich wieder erhöht und demnach auch die Spannung des Generators wieder ansteigt. Steigt dagegen die Netzspannung an, so besorgt wiederum der Schnellregler eine Erhöhung der Erregung des Motors, so daß er wieder mit der alten Tourenzahl weiter läuft und die Generatorspannung wieder auf den gewollten Wert kommt.

An den Gleichstromklemmen des Generators haben wir demnach dauernd Gleichstrom von konstanter Spannung zur Verfügung. Dieser wird, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, über den Unterbrecher und den Schalttisch mit Regulierwiderstand zur Primärwicklung der Induktoren geführt. Die Spannung am Induktor, einschließlich des Regulierwiderstandes ist also dauernd dieselbe. Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß diese konstante Spannung am Induktor nicht durch eine Widerstandsregulierung erreicht ist, sondern daß auch der Widerstand im Induktorstromkreis dauernd konstant ist. Diese Tatsache ist insofern wichtig, weil eine Änderung des Vorschaltwiderstandes in jedem Falle eine Änderung der Kurvenform der Sekundärspannung des Induktors nach sich zieht und dadurch die Röntgenstrahlenleistung beeinflußt. Dieser Fehler kann infolgedessen in der vorliegenden Anordnung nicht mehr auftreten. Weiter ist von Bedeutung für die konstante Röntgenstrahlenleistung der Heizstrom in der Glühspirale der Röntgenröhre. Der Generator liefert uns gleichzeitig mit dem konstanten Gleichstrom an seinen Wechselstromklemmen einen Wechselstrom von konstanter Spannung und konstanter



Periodenzahl. Demnach kann auch der Heizstrom für die Glühkathode der Röntgenröhre sich nicht mehr ändern.

Als dritter Faktor für die gleichbleibende Röntgenstrahlenleistung der Röhre kommt die Zahl der Unterbrechungen pro Sekunde in Frage. Bei den bisher verwendeten Gleichstrommotoren war infolge der Veränderlichkeit der Reibungswiderstände eine absolut gleiche Unterbrechungszahl pro Sekunde niemals erreichbar. Nun bietet uns die vorliegende Anlage auch den Vorteil, eine absolut gleichbleibende Unterbrechungszahl pro Sekunde zu erhalten, und zwar in folgender Weise: An den Wechselstromklemmen des Motors steht ein Wechselstrom mit konstanter Periodenzahl zur Verfügung. Mit diesem Wechselstrom

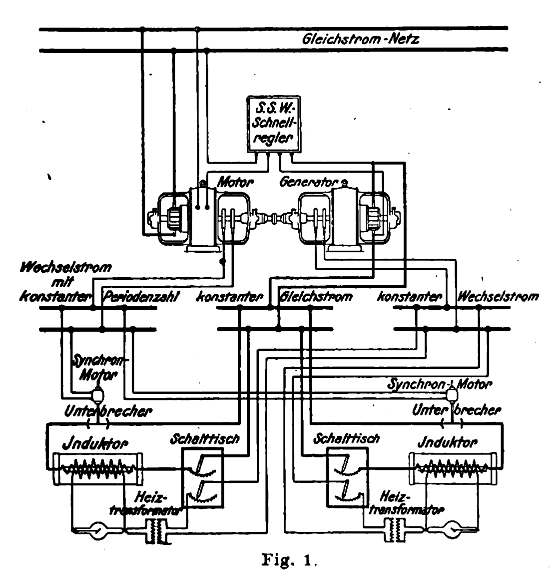


Fig. 1.

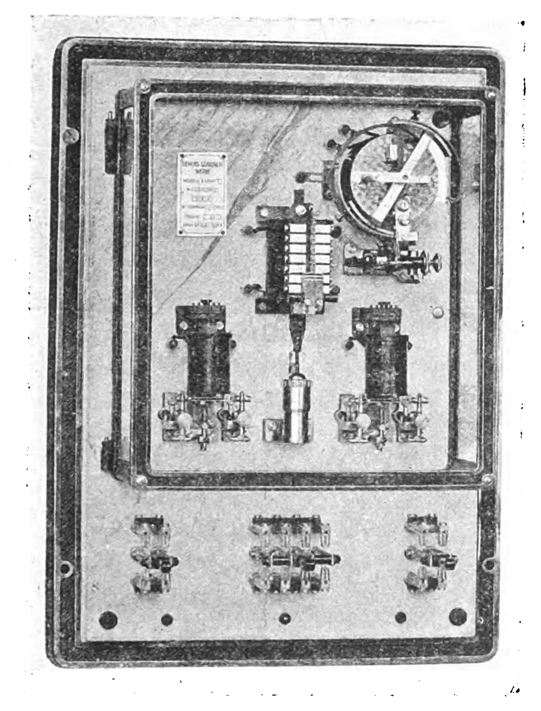


Fig. 2.

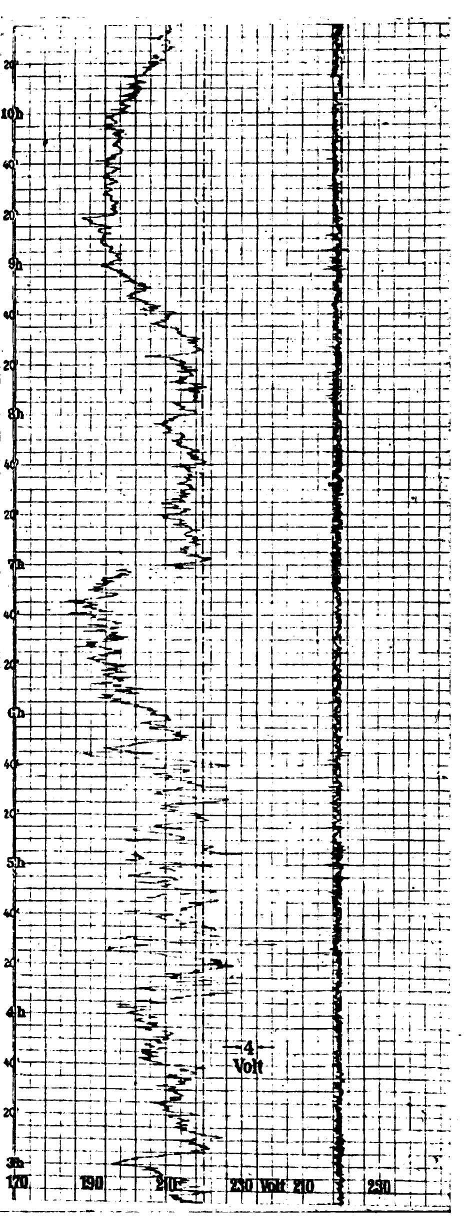


Fig. 3.

konstanter Periodenzahl werden Synchronmotoren gespeist, die die Quecksilberunterbrecher mit konstanter Geschwindigkeit drehen. Eine Regulierung der Motoren ist nicht nur überflüssig, sondern sogar unmöglich geworden. Die Unterbrecher können infolgedessen nur noch mit immer gleicher Tourenzahl pro Minute umlaufen. Aus allem diesen ergibt sich nun, daß, wenn einmal bestimmte Verhältnisse eingestellt sind, diese sich überhaupt nicht mehr ändern können und demnach die Röntgenstrahlendosis

pro Zeiteinheit ohne jede Wartung dauernd gleich bleiben muß. Es ist dabei gleichgültig, ob nur ein oder zwei oder mehrere Apparate gleichzeitig betrieben werden.

Abbildung 2 zeigt den eigentlichen Schnellregler. Die empfindlichen Teile sind unter einem besonderen Glaskasten staubdicht abgeschlossen. Rechts oben befindet sich das sogenannte Zitterrelais. In der Mitte ist die Spannungsspule mit dem Elektromagneten, dessen Bewegung durch eine Glyzerinbremse abgedämpft ist. Das Zitterrelais ist nach Art der Selbstunterbrecher ausgebaut und in dauernder Bewegung. Diese Bewegungen sind jedoch so klein, daß sie mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar sind. Es macht ca. 7—8 Schwingungen pro Sekunde. Mit jeder Schwingung setzt es eines der beiden Zwischenrelais, die sich zu beiden Seiten der Spannungsspule befinden, in Tätigkeit, die wiederum einen Widerstand im Erregerstromkreis des Motors kurzschließen, bzw. öffnen. Gerade infolge dieser hohen Schwingungszahl des Zitterrelais ist es möglich, Spannungsschwankungen des Netzes in Bruchteilen einer Sekunde vollkommen auszugleichen. Um die hohe Betriebssicherheit des Apparates darzutun, sei noch darauf hingewiesen, daß das Zwischenrelais in doppelter Ausführung eingebaut ist, so daß eine gegenseitige Reserve gebildet wird. Durch den 4poligen Umschalter auf dem Unterteil der Tafel kann man während des Betriebes das eine oder das andere Relais einschalten, so daß auch während des Betriebes die Kontakte des Zwischenrelais nachgesehen werden können. Ferner sind noch zwei weitere Umschalter auf der Schalttafel angebracht. Diese haben den Zweck, die Stromrichtung in den Kontakten umzukehren, um eine einseitige Abnutzung der Kontaktstellen zu verhindern. Der eine Schalter dient zur Stromumkehrung im Zitterrelaiskontakt, der andere zur Stromumkehrung bei dem jeweils eingeschalteten Zwischenrelais. Bildet sich z. B. infolge langen Stromdurchganges in gleicher Richtung in einem Kontakt eine Spitze und im Gegenkontakt ein Krater aus, so werden nach Umschaltung der Stromrichtung sowohl Spitze als auch Krater wieder zurückgebildet. Dadurch ist es wieder ermöglicht, daß die Kontakte, die ja als einziger Bestandteil des Schnellreglers dem Verschleiß unterworfen sind, monatelang arbeiten können, ohne eine weitere Wartung zu verlangen, als daß sie vielleicht jede Woche einmal eine leichte Säuberung der Kontaktfläche erfahren, die in wenigen Minuten erledigt werden kann.

Vielfach angestellte Kontrollmessungen mit einem auf der Ionisationsmessung beruhenden Dosismesser empfindlichster Art haben ergeben, daß selbst bei stärksten Schwankungen der Netzspannung keinerlei Veränderungen der Oberflächendosis, der Tiefendosis oder der prozentualen Tiefendosis auftreten. Der Zeiger eines solchen Dosismessers bleibt dauernd ohne jede Schwankung in gleicher Einstellung. Es ist also eine Konstanthaltung der Strahlungsenergie erzielt worden, wie sie vollkommener nicht denkbar ist.

Abbildung 3 zeigt auf der linken Seite die mit einem registrierenden Voltmeter aufgenommene Spannungskurve des Erlanger Netzes, während rechts daneben die konstant gehaltene Generatorspannung aufgezeichnet ist. Aus dem unten angebrachten Maßstab kann man ersehen, daß sehr rasch verlaufende Netzspannungsschwankungen bis zu 40 Volt erfolgen, während die Generatorspannung nur um 2 Volt sich ändert. Die Aufnahme ist an einem normalen Arbeitstage erfolgt.

Aussprache zu Vortrag 69.

Berger-München bestätigt die Ausführungen von Herrn Janus, daß es zur praktischen Ermöglichung von Tiefenbestrahlungen nach Zeit unerläßlich sei, der ganzen Röntgenanlage einen Spannungsregler vorzuschalten, der befähigt ist, die Schwankungen der Netzspannung auszugleichen, so daß mit konstanter Spannung gearbeitet werden kann.

Wenn auch die Schwankungen der Netzspannung nicht überall so außerordentlich stark sind wie in dem von Herrn Janus im Lichtbild demonstrierten Falle (Erlangen), so ist es doch Tatsache, daß unter den heutigen Verhältnissen nicht ein einziges Elektrizitätswerk existiert, welches die Spannung an den Gebrauchsstellen auf plus oder minus 2% konstant hält, wie dies in der Vorkriegszeit bei richtig ausgeführten Installationen der Fall war.

Ist die Spannungsschwankung aber größer, so ist eine Bestrahlung nach Zeit, selbst bei einwandfreier Eichung von Röhren und Apparat nicht möglich, weil bekanntlich die Strahlenenergie bei Verwendung von Coolidgeröhren ungefähr in der 3. Potenz der Spannungsschwankungen steigt und fällt. Die Kurven, die Herr Janus zeigte, bringen dies anschaulich zur Darstellung.

Da nun Spannungsschwankungen von plus oder minus 10% und mehr förmlich zur Regel zählen, sind gefährliche Über- oder Unterdosierungen, selbst bei bester Eichung von Apparat und Röhren und bei peinlichster Beachtung aller Vorschriften, die dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechen, unvermeidbar, wenn in dem gesamten Apparatekomplex ein Organ fehlt, welches einen Ausgleich der Spannungsschwankungen in praktisch ausreichender Art und Weise ermöglicht.

Besonders zu berücksichtigen ist dabei, daß die Coolidgeröhre gerade auf dem Gebiete der Tiefentherapie in letzter Zeit immer mehr dominiert, wobei außer Berücksichtigung bleiben mag, daß auch bei Benützung von Röhren des klassischen Typs, wenn die Netzspannung nicht genügend konstant ist, er-

hebliche Schwankungen der Strahlenenergie auftreten, welche alle Tabellen und alle Vorausberechnungen vollkommen illusorisch machen. Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß in jede Tiefentherapie-Röntgenanlage ein Organ für die Spannungsregelung eingeschaltet werden muß, damit überhaupt nach Zeit bestrahlt werden kann.

Ein Ausgleich der Spannungsschwankungen durch Handregulierung ist bei beiden Sorten von Röntgenröhren vollständig ausgeschlossen, da die Spannungsschwankungen in unregelmäßigen Intervallen nach Dauer und Größe erfolgen und die vorhandenen Meßinstrumente, wie Amperemeter, Voltmeter, Spannungshärtemesser, Milliamperemeter und Meßfunkenstrecke für sich allein keine Gewähr dafür bieten, daß bei Handregulierung ein dem Zweck genügender Ausgleich geschaffen wird.

Auch das geht mit absoluter Klarheit aus den von Herrn Janus gezeigten Lichtbildern hervor und es kann gar nicht genug auf die Wichtigkeit dieser Demonstration hingewiesen werden.

Selbst die Benützung von Instrumenten, welche die Strahlenenergie direkt messen, wie beispielsweise das Fürstenau-Intensimeter, schafft nicht genügend Sicherheit dafür, daß nun wirklich die vorausbestimmte Strahlenenergie an das Erfolgsorgan gelangt ist, worauf es ja letzten Endes ankommt.

Die von Herrn Niemann demonstrierte automatische Netzspannungsregulierung löst das Problem zweifellos in absolut einwandfreier Form, indessen werden sich nur sehr große Kliniken die Anschaffung einer derart umfangreichen und kostspieligen Maschinenanlage gestatten können. Auf Anregung des Vortragenden ist ein kleiner handlicher Apparat konstruiert worden, der auf dem bewährten System des Öldruck-Schnellreglers nach Dr. Thoma beruht und bei dessen Konstruktion die jahrelangen Erfahrungen benützt wurden, die mit diesem Schnellregler in der Starkstromtechnik gewonnen sind.

Die in der Starkstromtechnik seither benützten Apparate, welche auf diesem System beruhen, waren für die Zwecke der Röntgentherapie ebenfalls zu teuer und zu voluminös und es ist deshalb ein kleines Spezialmodell für Röntgenapparate geschaffen worden, welches sich auf dem Prüffelde gut bewährt hat.

Der Apparat erfordert keinen Umformer-Maschinensatz, vielmehr steuert er die Netzspannung direkt mit Hilfe von Vorschaltwiderständen und kann im Betriebsraum oder selbst im Bestrahlungsraum an der Wand befestigt werden, so daß Bodenfläche überhaupt nicht benützt wird.

Das von dem Apparat verursachte minimale Betriebsgeräusch stört nicht.

In dem Vorschaltwiderstand des Apparates, welcher das eigentliche Regulierorgan darstellt, tritt zwar ein geringer Spannungsverlust auf, da dieser Verlust indessen im Rhythmus der Unterbrechungen, bzw. der Wechselstromperiode stattfindet, erfolgt die Spannungsregelung mit praktisch brauchbarer Genauigkeit.

Da der Apparat nur ganz geringe bewegte Massen besitzt, werden selbst kurzzeitige und geringe Spannungsschwankungen gut ausgeglichen, was durch die Versuche bewiesen worden ist.

Die Kosten eines derartigen Spannungsreglers betragen schätzungsweise nur den vierten Teil der Kosten eines großen Maschinenreglers. Der Apparat wird durch die Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft in München geliefert.

---

70. Dr. G. Jaeckel-Berlin: **Ein neues Verfahren zur Aufnahme von Spannungskurven an der Röntgenröhre.**

Für den Physiker und Techniker, aber auch für manchen Arzt ist es von Interesse, die Hochspannungskurve seines Röntgeninstrumentariums zu kennen. Kilovoltmeter und Parallelfunkenstrecke genügen nicht zur Charakterisierung von Apparaten verschiedenen Systems. Die bisherigen Methoden zur Aufnahme von Hochspannungskurven erfordern aber sämtlich einen größeren Aufbau und bewirken zum Teil Störungen der Spannungskurve. Man begnügt sich daher vielfach damit, eine schematische Darstellung der Spannungskurve zu geben, die häufig mit der tatsächlichen Spannungskurve nicht übereinstimmt.

Ich möchte Ihnen daher hier eine neue Methode angeben, welche den zeitlichen Verlauf der an der Röntgenröhre liegenden Hochspannung ergibt, ohne daß die Betriebsbedingungen auch nur im geringsten geändert werden.

Die Grundlage bildet der Seemannsche Röntgenspektrograph. Mit ihm kann man in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Röntgenspektrum aufnehmen und aus diesem auf die höchste, an der Röntgenröhre liegende Spannung einen Rückschluß machen, da zwischen der kürzesten Wellenlänge und der jeweiligen Spannung die Quantenbeziehung besteht:

$$V \cdot \lambda = 12 \cdot 3,$$

wenn V in Kilovolt, λ in Å $= 10^{-8}$ cm gemessen wird.

Die Neuerung (Figur 1) besteht nun darin, daß das Röntgenspektrum nicht auf einer feststehenden Platte, sondern auf einer Filmtrommel aufgenommen wird, die synchron mit den Stromimpulsen des Röntgenapparates gedreht wird. Die Drehachse liegt senkrecht zu den Spektrallinien. Durch

eine eingelegte Blende wird bewirkt, daß immer nur ein schmaler Streifen des Films parallel zur Drehachse belichtet wird. Die synchrone Drehung erfolgt durch einen kleinen, auf derselben Achse sitzenden Synchronmotor, bestehend aus einem permanenten Magneten als Anker, der sich in einem von der Wechselstrommaschine bzw. dem Unterbrecher des Röntgenapparates erregten Magnetfeld bewegt. Dadurch wird erreicht, daß die zum gleichen Hochspannungswert gehörigen Röntgenspektren immer wieder auf derselben Stelle des Films zur Abbildung gelangen und sich in ihrer photographischen Wirkung verstärken. Die kurzwellige Abgrenzung des Röntgenspektrums richtet sich in jedem Augenblick nach dem zugehörigen Wert der Röhrenspannung. Löst man den Film von der Walze, so kann man aus der kurzwelligen Abgrenzung des geschwärzten Teils nach der erwähnten Formel $V \cdot \lambda = 12 \cdot 3$ die Spannungskurve und ihre Absolutwerte ermitteln.

Das kleine Zusatzgerät, das auf meine Anregung hin von Dr. Seemann und mir gebaut wurde, läßt sich leicht an jedem Seemannschen Spektrographen anbringen und setzt jeden Besitzer eines Röntgenspektrographen in den Stand, Spannungskurven seines Röntgenapparates aufzunehmen. Es ermöglicht aber auch weiter noch die Aufnahmen der Röntgenspektren, die zu einer bestimmten Gleichspannung gehören. Denn jeder parallel zur Drehachse gelegte Schnitt durch den Film gibt ja das zu der betreffenden Gleichspannung gehörige Spektrum. Der Apparat ermöglicht also Untersuchungen, die in Ermangelung einer genügend großen Hochspannungsbatterie sonst nicht ausgeführt werden können.

Die ersten Aufnahmen von Spannungskurven mit diesem Gerät sind von Dr. Seemann-Freiburg, der diesen „Röntgenspektraloszillographen" auch herstellt, bereits ausgeführt worden. Ich beabsichtige, hiermit die Spannungskurven der verschiedenen Röntgenapparate einwandfrei zu vergleichen, um die Frage nach der günstigsten Form der Spannungskurve experimentell zu entscheiden. Ferner will ich untersuchen, wie sich die Intensität der charakteristischen Linien mit der Spannung ändert.

Nach dem gleichen Prinzip lasse ich zurzeit in unserem Institut einen Glimmlichtoszillographen bauen zur Aufnahme von Stromkurven. Hierbei wird ein im Stromkreis der Röntgenröhre liegendes Glimmlichtrohr auf einer synchron laufenden Filmtrommel durch eine Linse abgebildet. Der Film gibt dann die unverzeichnete Stromkurve. Über den Fortgang der Arbeiten werde ich demnächst berichten.

---

71. Bucky: **Technische Neuerungen.**

1. Untersuchungstisch für Röntgenzwecke. Die Forderung, den Patienten in Seitenlagerung durchleuchten zu können, ist deshalb mit einiger Schwierigkeit verknüpft, weil die bisherigen Stative auf diese Durchleuchtungsmöglichkeit nicht ohne weiteres eingerichtet sind, und es dazu meistens mehrerer Handgriffe bedarf, wobei der Patient vom Tisch entfernt werden muß. Ein neuartiger Durchleuchtungstisch gestattet Untertischdurchleuchtung, Durchleuchtung in Seitenlagerung und Durchleuchtung von oben nach unten. Das Prinzip des Tisches besteht darin, daß eine allseitig verschiebbare Tischplatte, wie sie bereits bekannt ist, von einer ringförmigen Aufhängevorrichtung für die Röhre umgeben ist. Dieser Ring kann sehr leicht gedreht werden, so daß die Röhre einmal unter der Tischplatte, einmal neben der Tischplatte und das dritte Mal darüber steht. Heben und Senken des Ringes gestattet auch Kompression, z. B. für Nierenaufnahmen. Außerdem ist die Tischplatte für Beckenhochlagerung eingerichtet. (Hersteller: Mottek & Co., Berlin.)

2. Hängegerät. Die Einstellung der Felder bei der Röntgentiefentherapie ist mit den gebräuchlichen Stativen nicht ganz einfach und nur durch eine ziemlich erhebliche Körperanstrengung zu bewirken. Außerdem nehmen diese Säulenstative ziemlich viel Raum ein. Aus diesem Grunde habe ich das Holzknechtsche Schwebekästchen derart modifiziert, daß es für alle Zwecke der Röntgentherapie brauchbar ist. An Stelle des Bodenstativs wird die Feststellung durch eine Bremsvorrichtung unter der Decke vorgenommen, so daß der Raum unter dem Stativ vollkommen frei ist und das Stativ bei Nichtbenutzung nach oben geschoben werden kann, vergleiche Abbildung. (Hersteller: Siemens & Halske, Berlin-Siemensstadt.)

3. Durchleuchtung ohne Verdunklung. Um bei Durchleuchtungen den Raum nicht vollkommen verdunkeln zu müssen, habe ich den Raum mit einem strengen Rot erleuchtet, das komplementärfarbig zu einer grünen Brille gewählt ist, die der Untersucher benutzt. Bei dieser Anordnung glaubt der Untersucher vollkommen im Dunkeln zu sein. Auf Vorschlag von Stumpf wurde an Stelle der Brille das Bleiglas des Durchleuchtungsschirmes grün angefärbt, um so den gleichen Effekt zu erreichen. Das Grün wurde so abgestimmt, daß es so gut wie keinen Helligkeitsverlust des Fluoreszenzlichtes des Leuchtschirmes verursacht. (Hersteller: Chem. Fabrik v. Heyden, Radebeul-Dresden.)

4. Sekundärstrahlenblende für Aufnahmen. Ich hatte bereits auf dem letzten Kongreß die Demonstration einer Sekundärstrahlenblende für Aufnahmen angekündigt, hatte jedoch davon abgesehen, da die damalige Lösung den letzten Ansprüchen noch nicht genügte. Unterdessen haben während des Krieges



die Amerikaner meine Patente enteignet, so daß einer Ausführung in Amerika nichts im Wege stand. Die Amerikaner haben nun auf diese Patente zurückgegriffen und eine Konstruktion, die darin enthalten ist, zur Ausführung gebracht. Ich hatte von dieser Ausführung bisher Abstand genommen, weil sie die Abblendung der Sekundärstrahlung nur in einer Richtung bewerkstelligt. Die Blende trägt den Namen Bucky-Potter-Blende und hat drüben, wegen der vortrefflichen Aufnahmen, die sich damit erzielen lassen, Aufsehen erregt. An Stelle der gitterförmigen Anordnung ist dabei die streifenförmige angewendet, und zwar so, daß auf einem Zylindermantel sich radial und hochkant angeordnete Metallstreifen befinden. Während der Aufnahme rollt ein Teil dieses Zylindermantels über die Platte hinweg, so daß durch die Bewegung eine Abbildung der einzelnen Metallstreifen nicht erfolgen kann. Ich möchte dabei betonen, daß auch bereits die Bewegung in meinen amerikanischen Patenten enthalten ist. Der Abstand der Röhre ist gleich zu setzen dem Radius des Zylindermantels. Die Bilder, von denen ich Ihnen hier einige Beispiele zeige, lassen selbst am Becken an allen Stellen noch feinste Struktur erkennen. Man hat den Eindruck, als ob die Aufnahmen von skelettierten Teilen herrührten. Es ist wohl berechtigt, anzunehmen, daß die Blende einen Fortschritt in der Diagnostik bedeutet.

Aussprache zu Vortrag 71.

Krause-Bonn: Eine Durchleuchtung läßt sich gut im roten Lichte durchführen; die Umwicklung mit rotem Papier um jede Birne leistet darin genügend Dienste. Sie wird von mir seit vielen Jahren bei Beginn der Magen-Darmuntersuchungen fast regelmäßig mit Erfolg geübt; es gehört eine gewisse Angewöhnung dazu, ehe man damit zufrieden wird; sie ist natürlich nicht bestimmt, an die Stelle der vollständigen Verdunklung zu treten.

Holzknecht-Wien: Herr Bucky hat in der Darstellung, welche er seiner Blende widerfahren ließ, der Schilderung des gegenwärtigen Standes ihrer technischen Ausgestaltung kein Wort über die große Bedeutung hinzugefügt, welche diesem Gerät innewohnt; die Ausschaltung der Sekundärstrahlung aus unseren Bildern. Nach Buckys Angaben ist es in Amerika gelungen, die technische Beseitigung des Rasterbildes durch Bewegung des Rasters während der Aufnahmen zu bewirken. Die Blende bringt eine so große Klarheit und einen solchen Reichtum an Einzelheiten bei voller Übersicht des großen, nicht abgeblendeten Bildes hervor, daß in der amerikanischen Literatur (meines Erachtens mit Recht) von einer Revolution der Aufnahmetechnik gesprochen wird.

---

72. Levy-Dorn-Berlin: **Wie lange kann der Arzt vollauf genügende Durchleuchtungen hintereinander ausführen?**

Am 23. II. 22 hat die Berliner Röntgenvereinigung auf meine Veranlassung beschlossen, durch eine Umfrage breitere Grundlagen für die Frage zu schaffen: Wie lange kann der Arzt vollauf genügende Durchleuchtungen hintereinander ausführen? Der diesbezügliche Fragebogen lag dem Rundschreiben für die Mitglieder unserer Gesellschaft bei. Er lautete:

1. Seit wie lange nehmen Sie Durchleuchtungen vor?
2. Wie lange halten Sie sich täglich im Durchleuchtungszimmer auf?
   a) im Höchstfall, b) im Durchschnitt, c) Zahl und Art der Durchleuchtungen dabei, d) die wirkliche Bestrahlungszeit ausschließlich der Pausen wird geschätzt auf?
3. Durchleuchten Sie mehrmals täglich? Falls ja, in welchen Pausen und wie lange?
4. Treten Beschwerden dabei auf?
5. Welcher Art sind die Beschwerden?
6. Nach welcher Zeit bemerken Sie eine Abnahme der Beobachtungsfähigkeit?
7. Welche Ursachen beschuldigen Sie für das Auftreten der Beschwerden?
8. Klagen des Hilfspersonals? ev. nach wie langem Aufenthalt im Durchleuchtungszimmer?

Der Fragebogen wurde von 55 Röntgenologen beantwortet; 5 sind jetzt erst hinzugekommen und konnten noch nicht vollauf berücksichtigt werden. Fast alle Antwortgeber beschäftigten sich seit Jahren mit den Röntgenstrahlen, einige schon alsbald nach der Entdeckung mit ihnen, so daß sie reichlich Gelegenheit hatten, Erfahrungen zu sammeln. Gleichwohl sind nur 37 Antworten gut verwertbar für unsere Zwecke ausgefallen.

Ich möchte mit den Angaben derjenigen Herren beginnen, welche keine nennenswerte Belästigungen bei den Durchleuchtungen empfanden. Ihre Zahl beträgt 13, also 35% aller Antwortgeber. Dabei waren die Leistungen im Höchstfall, wie im Durchschnitt teilweise recht beträchtlich, falls man lediglich die Zeit in Betracht zieht, welche sie im Durchleuchtungszimmer verbrachten, und zwar bei 4 Untersuchern bis 6 Stunden, bei 3 bis 5 Stunden, bei 1 bis 3 Stunden, bei 4 bis 2 Stunden. Die der Höchstzahl von 6 Stunden entsprechende Durchschnittziffer beträgt 4, die uns am meisten interessierende wirkliche Durchstrahlungszeit, in welcher sich also die Röhre im Betrieb befand, wurde auf knapp die Hälfte, bei einem



noch nicht $^1/_4$, also nicht 1 Stunde, geschätzt — leicht begreiflich, da andere Tätigkeiten, wie Aufnahmen zwischengeschaltet wurden. Die Bestrahlungen wurden vielfach mit längeren Unterbrechungen vorgenommen, z. B. vormittags von 9—1 und nachmittags von 3—5 Uhr. Dabei wurden bis 40 einzelne Durchleuchtungen aller Art vorgenommen. Ein Herr, welcher sich nur mit Magen- und Darmuntersuchungen beschäftigte, bewältigte 12 Fälle. Jeder Fall nahm vor dem Fluoreszenzschirm nur 4 Minuten in Anspruch

Alle 13 Untersucher empfanden selbst bei der intensivsten Tätigkeit vor dem Schirm keine größeren Unzuträglichkeiten, als sie bei anderer intensiver Arbeit vorkam, wie Abgespanntheit, Müdigkeit, leichter Kopfschmerz. Letzterer aber sollte m. E. selbst bei 6stündiger Arbeit, die über den ganzen Tag mit gehörigen Zwischenpausen verteilt ist, nicht eintreten.

Den 13 Verneinern stehen 24 Untersucher (= 65 %) der Antwortgeber) gegenüber, welche über mehr oder weniger große Beschwerden beim Durchleuchten zu klagen haben, und zwar traten bei 3 schon nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde, bei 11 (etwa der Hälfte) um 2 Stunden herum, bei dem Rest erst später Beschwerden auf. Legt man nicht den ganzen Aufenthalt im Durchleuchtungsraum, sondern die wirkliche Bestrahlungszeit zugrunde, so fallen die Fristen, bei welchen Beschwerden auftreten, noch kürzer aus. Am häufigsten werden allgemeine Störungen im Nervensystem angegeben, wie Mattigkeit, Reizbarkeit, Ermüdung, Abgeschlagenheit, Eingenommenheit — so in 20 Fällen (= 40 %), 2 mal trat sehr starkes Schlafbedürfnis auf, 9 klagten über Kopfschmerzen, 8 über Augenbeschwerden (Tränen, Brennen, Flimmern, Augenschmerz). Besonders bemerkt sei, daß sich in einem Falle Augenbrennen trotz des Gebrauchs einer Bleibrille einstellte. Zwei Beobachter bemerkten Zunahme der zur Dunkeladaption nötigen Zeit, 3 bekamen wiederholt Hautjucken, 2 trockene Hände, 2 Schmerzen beim Stehen im Schienbein.

Außer diesen unmittelbar nach den täglicheu Durchleuchtungen beobachteten Schäden schob ein Röntgenologe seine Anämie, die periodischen Erholungsurlaub nötig machte, und 4 Ärzte die bekannten Hautschädigungen auf ihre Durchleuchtungstätigkeit.

Ohne Zweifel spielt die Disposition des Untersuchers eine große Rolle für das Auftreten der Beschwerden, wie übrigens einige Einsender selbst hervorheben. Es ist aber dabei zu beherzigen, daß andere Arbeiten die Betreffenden nicht in demselben Grade angriffen. Auch ist die Zahl der Leidenden so groß, daß die Verhältnisse, wie sie bei Durchleuchtungen herrschen als Ursache für die Beschwerden nicht vernachlässigt werden können.

Eine Abnahme der Beobachtungsfähigkeit wurde bei 6 nach 2 Stunden, bei 4 nach $1^1/_2$ Stunden, bei je 1 nach 1 Stunde, $^1/_2$ Stunde und wenigen Minuten bemerkt. Einer teilt mit, daß die Feinheit seiner Beobachtungen nach 8—10 Durchleuchtungen nachläßt, bei einem anderen reicht die frische Arbeitskraft für 6 Magenuntersuchungen, bei einem dritten für 4—5 aus. Im Anfang kann die Ermüdung durch Energie überwunden oder durch Einschalten von selbst kurzen Pausen zum Verschwinden gebracht werden. Das wenig unterbrochene Arbeiten vor dem Fluoreszenzschirm strengt am meisten an.

Als Ursache für die Störungen werden von den meisten die Strahlen selbst beschuldigt, dann schlechte Luft infolge unvollkommener Ventilation, Überheizung, nitrose Gase. Es wird 2 mal direkt erwähnt, daß nach Verbesserung der Ventilation und Bringen der Apparate nach außen vom Untersuchungsraum die Beschwerden sich verringerten, jedoch nicht schwanden. Als andere Ursache werden genannt die Hochspannung, allgemeine Anstrengung, die Eigenart des Fluoreszenzlichtes, die Unruhe des Bildes Überanstrengung der Sehnerven, die Schwierigkeit der vorliegenden Untersuchung, nervöse Disposition. Letztere soll bewirken, daß die Empfindlichkeit für Schirmuntersuchungen doppelt so groß ist, wie für gewöhnliche Arbeiten.

Über Klagen des Hilfspersonals berichten nur 8. Sie lauten: Kopfschmerzen, Müdigkeit, Mattigkeit, Schlaflosigkeit, Bleichsucht, Haarausfall. Wenn man bedenkt, daß sich das Hilfspersonal ebenso der schlechten Luft aussetzt, wie die Untersucher und trotzdem weniger häufig, und nicht in derselben Weise klagt, so muß man folgern, daß neben der schlechten Luft, der ja beide in gleicher Weise ausgesetzt sind, noch eine oder mehrere andere Ursachen auf den Untersucher ungünstig wirken müssen.

M. D. u. H., wir müssen uns hüten, die Gefahren bei der Durchleuchtung zu überschätzen. Die Umfrage hat ergeben, daß ein Teil der Untersucher ohne wesentliche Beeinträchtigung ziemlich große Leistungen in der Untersuchung mit dem Fluoreszenzschirm aufzuweisen hat, andere dagegen schnell versagen. Wir wollen die Mittelstraße innehalten und müssen daher unsere Frage dahin beantworten: Der Arzt kann in der Regel 2 Stunden hintereinander vollauf genügende Durchleuchtungen ausführen. Dabei sind die in der Natur des Verfahrens liegenden Unterbrechungspausen eingerechnet (in summa durchschnittlich ca. die halbe Zeit). Die Zahl der Patienten, welche innerhalb einer solchen Frist untersucht werden kann, hängt ganz wesentlich von der Gewohnheit und Übung des Röntgenologen ab. Nach meinen Erfahrungen können dabei 8 Mägen oder 20 Lungen angesehen werden.

Selbstverständlich muß während der Durchleuchtung für guten Röntgen- und Hochspannungsschutz, wie für genügende Lüftung des Raumes gesorgt werden. Hierin wird immer noch arg gefehlt. — Ich gebrauche jetzt, um nur einen Punkt zu nennen, 2 Bleiglasplatten von 4 mm Dicke vor dem Fluoreszenzschirm. —



Eine häufigere Unterbrechung der Durchleuchtung, etwa durch eingeschaltete Aufnahmen oder Protokolldiktate trägt dazu bei, die Beobachtungsfähigkeit längere Zeit wach zu halten.

M. D. u. H., es liegt uns fern, uns gegen Notwendigkeiten aufzubäumen. Die jetzt herrschende Neigung der Behörden aber, aus ökonomischen Gründen dem Röntgenologeu immer mehr und mehr Schirmuntersuchungen aufzubürden, schießt weit über das Ziel hinaus. Man verkennt vollständig die Schwierigkeiten der Untersuchung, welche an die Auffassungskraft des Arztes weit höhere Anforderungen stellt, als die Plattenanalyse und berücksichtigt auch nicht die Gefahren. Möge die Umfrage dazu beitragen, die an uns gestellten Anforderungen auf das richtige Maß zurückzubringen.

Aussprache zu Vortrag 72.

Holzknecht-Wien: Es ist sehr verdienstvoll, einen Versuch zur objektiven Klärung dieser Frage zu machen, und ich finde, daß man die Ergebnisse dahin resümieren muß, daß die Durchleuchtung ungefährlich, unbedenklich und nicht anstrengender ist, als die meisten ernsteren Beschäftigungen. Ich halte die Tätigkeit eines Mathematikers oder eines Lokomotivführers für wesentlich anstrengender. Meine Assistenten und ich haben — um auch meine Erfahrungen beizubringen — im Laufe der in Frage kommenden zwanzig Jahre lang täglich drei und vier Stunden, und zwar ohne zwischengeschaltete Untersuchungen anderer Art, zwanzig bis dreißig Fälle in ununterbrochener Reihe mit einer Netto-Durchleuchtungszeit per Fall von zwei bis zehn Minuten durchleuchtet. Abgesehen von den Veränderungen an meinen Händen, welche von der schutzlosen Handhabung einer einfachen Durchleuchtungsblende in den ersten Wochen ihrer Verwendung herrühren, und daher auf Belichtung mit direktem, unfiltriertem Licht aus geringer Distanz beruhen, hat sonst niemand auch nur die kleinste Hautveränderung davongetragen und keiner von uns weist Störungen des Blutes, des Nervensystems oder irgendeines Organes auf. Die geringe Leukopenie, welche, wenn man untersucht, oft konstatieren kann, verschwindet im Urlaub rasch, und alle schweren Blutschädigungen, die sonst beobachtet worden sind, haben sich als irrig erwiesen. Als in Wien nacheinander zwei mit Röntgenstrahlen übrigens nur nebenbei und in geringem Maße beschäftigte Ärzte Leukämie bekamen, tauchte nun der ein wenig oberflächliche Gedanke auf, daß die Leukämie, welche bekanntlich durch Röntgenbestrahlung so weitgehend gebessert wird, durch sie auch hervorgerufen werden könne. Allein die Reihe brach nach diesem Beispiel der bekannten Duplizität der Fälle ab.

Dann ereignete sich noch ein Fall einer auffälligen jahrelangen Anämie eines vielbeschäftigten Röntgenologen. Der Fall schloß damit ab, daß eine Pleuritis auftrat, und unter der nun eingeleiteten gründlichen Behandlung sowohl diese als auch die Anämie verschwunden ist, und seither bei reichlicher röntgenologischer Beschäftigung nicht wieder auftrat. Was der Levy-Dornsche Sammelbericht sonst noch enthält, wie Fußbeschwerden à la Plattfuß, ist nicht der Beachtung wert. Immerhin sei hier angemerkt, daß man recht gut auf besonders konstruierten dreifüßigen, schrägen Durchleuchtungs-Reitsitzgelegenheiten bequem durchleuchten kann.

Nein, die Durchleuchtung ist weder schädlich noch überanstrengend, und wenn man trotzdem konstatieren muß, daß sie unverhältnismäßig wenig angewendet wird, so muß man hinzufügen, daß der Widerstand gegen dieselbe aus ganz anderen Quellen als aus ihrer Gefährlichkeit stamme. Die Ursache liegt meines Erachtens darin, daß zahlreiche Arbeiter angesichts der Existenz der bequemen Betrachtung der photographischen Platte, vor der viele vergessen, wie wenig dieselbe bei allem Reichtum ihrer Einzelheiten an sich und im Vergleiche zur Durchleuchtung bietet, und wie sehr das lebendige Schirmbild, welches nicht nur zahlreiche gesuchte Einzelheiten bringt, sondern die photographische Platte übertrifft, zugleich das Hilfsmittel zum Suchen derselben ist, indem sie unzählige Durchleuchtungsrichtungen durch den Wechsel der Stellung des Patienten und der Röhre, unzählige Bildqualitäten durch den Wechsel der Lichtqualität und der Blendenweite an unserem Auge in der kürzesten Zeit zur Auswahl passieren läßt, indem sie es bei vielen Körperteilen ermöglicht, künstlich, manuell und durch Ersatzvorrichtungen unserer Hände (Distinktoren usw.) diejenigen Konstellationen im Körperinneren zu schaffen, welche charakteristische Symptome dartun. Das berücksichtigen diejenigen nicht, welche mit der Platte zufrieden sind.

Freilich haben auch viele diesen Vorteil der Durchleuchtung nur zum kleinen Teil kennen gelernt, indem in Deutschland im Gegensatz zu Österreich, Frankreich und Nordamerika eine wenig ausgebildete, primitive Durchleuchtungstechnik noch sehr verbreitet ist. Das geht schon daraus hervor, daß man z. B. noch an sehr vielen Stellen den Patienten nach vorn an einen fixen Schirm gelehnt findet, während eine Rückenlehne fehlt und daher die Anwendung manueller und instrumenteller Beeinflussung, z. B. der Abdominalorgane, unmöglich ist. Das richtige ist natürlich im Gegenteil die feste Rückwand, an der der Patient mit dem Rücken lehnt und der an Schnüren hängende, frei bewegliche Schirm, welcher nur zu bestimmten Verrichtungen, Messungen usw. fixiert wird. Auch das unzweckmäßige Durchleuchten

mit großer Blendenöffnung und infolgedessen notgedrungenerweise mit weichem Licht ist mitschuldig. Das richtige Licht ist eine der weicheren Therapiestrahlungen ($\lambda_0 = 0{,}15$—$0{,}20$ [1]), die Verwendung weiterer Blendenöffnungen zur orientierten Übersicht, dagegen die Anwendung der engen Blende zur Aufsuchung und Konstruierung der Einzelheiten und der richtige Apparat zur Durchleuchtung ist daher auch der Therapieapparat in den niedrigen Stufen seiner Leistungsbreite.

Was ferner bei vielen zugunsten der Plattenaufnahme spricht, ist, daß das Durchleuchten bei schlechter Technik unbehaglich ist, und zwar aus mehreren Gründen. So hat man die Empfindung, durch die Umstände gedrängt, gehetzt zu sein deshalb, weil jede Durchleuchtungsminute den Patienten mit immer mehr Röntgenlicht belastet. Es ist ja ganz richtig, daß wir im Interesse des Kranken die Durchleuchtung so kurz als möglich halten müssen, und daß jedes unnütze Verweilen vor dem Bilde unberechtigt ist. Wir haben vielmehr von Stelle zu Stelle, von Bildrichtung zu Bildrichtung schreitend nur das objektiv Wahrnehmbare zu erheben und alle längeren Überlegungen während der eingeschalteten Lichtpausen zu vollziehen. Aber zu besonderer Eile und zu dem störenden Gefühl gedrängt zu sein, das man gut mit dem Reisefieber vergleichen kann, ist kein Anlaß, wenn man mit der eben angedeuteten richtigen Technik durchleuchtet. Zu dieser gehört auch die konstante Verwendung von $^1/_2$ bis 1 mm Al.-Filter, welche ebenso strikte geboten ist, wie die anderen bekannten Schutzmaßnahmen. Insbesondere ist es die Verwendung der ständig wechselnden, sich fortwährend dem Bestrahlungsbezirk anpassenden engen Blende, mit der die Bilder abgesucht werden, welche immer nur für kurze Zeit Licht an einen bestimmten Körperbezirk bringen kann, und es bewirkt, daß keiner auch nur annähernd eine schädliche Dosis erhält. Vielmehr ist die größte Lichtmenge, welche bei richtiger Durchleuchtungstechnik selbst bei lange dauernder Durchleuchtung auf eine und dieselbe Stelle gelangt, wie man sich mit angebrachten Kienböckstreifen leicht überzeugen kann, eine minimale.

Was sonst bei der Durchleuchtung noch stört, ist der Lärm — man schafft die lärmenden Apparate in den nächsten Raum; die schlechte Luft — ein Ventilator beseitigt sie; und die Dunkelheit, welche alles Orientieren erschwert und ablenkend gestaltet — man beklebt alle Schatten und Geräte mit Leuchtmarken nach Holzknecht und Jahoda.

Alles das, was ich gesagt habe, ist dort und da in der Literatur niedergelegt, nur wird es sehr wenig beachtet — begreiflich, daß man Durchleuchten nicht aus dem Buche lernen kann. Die Durchleuchtung kann aber nicht hoch genug angeschlagen werden, die meisten neueren Symptome sind mit derselben gefunden worden; die meisten neuen Methoden mit ihrer Hilfe ausgearbeitet, fast alle lassen sich durch ihre Heranziehung verbessern, und die ganze Röntgensymptomatologie wandelt, soweit sie ihn nicht schon zurückgelegt hat, den Weg von der Platte zum Schirm. Selbst in der Physik münden die umständlichen Laboratoriumsmethoden in einfache praktische Durchleuchtungsmethoden, wie dies das handliche Spektrometer nach March, Staunig und Fritz zeigt.

Krause-Bonn: In Ergänzung der Ausführungen des Herrn Holzknecht teile ich mit, daß nach früheren Versuchen mit Dr. Wöhler in Jena auch nach Durchleuchtungen bei den untersuchenden Ärzten fast regelmäßig nach einer kurzen Steigerung der Leukozyten eine leichte Leukopenie auftrat. Bei keinem der Herren ist eine Dauerschädigung eingetreten.

Neuere Versuche bei besseren Schutzvorrichtungen (dickere Bleiglasschirme, stärkere Abblendung, dicke Gummischutzschürzen und Handschuhe) sind Leukopenie bei untersuchenden Ärzten nicht mehr beobachtet.

Levy-Dorn-Berlin (Schlußwort): Meine Aufgabe erfordert, das Ergebnis der Umfrage treu zu skizzieren und auch anscheinend merkwürdige Antworten nicht zu verschweigen, da man nicht wissen kann, ob sie nicht doch einmal irgendeine Bedeutung erlangen können.

Die Gefahren der Durchleuchtung werden von einigen nach oben oder nach unten — zum Teil recht arg — übertrieben. Ich habe mich bemüht, die goldene Mittelstraße innezuhalten. Dies ist durchaus nötig, wenn die Berufsfreudigkeit nicht leiden soll. Frische Kräfte leisten auch erheblich mehr, als ermüdete.

Den Vergleich des Herrn Holzknecht mit dem Lokomotivführer nehme ich nachträglich auf. In den zuständigen Kreisen wurde und wird viel über die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit gesprochen. Dies geht aber uns in der Deutschen Röntgengesellschaft nichts an. Dagegen erheischt unsere Pflicht, uns über die Grenzen der Leistungsfähigkeit bei den Durchleuchtungen ein Urteil zu bilden, und hierzu hat die Umfrage das ihrige beigetragen.

[1]) Das Spektrometer nach March, Staunig und Fritz, welches für Therapie und für die Aufnahmen als idealer absoluter Härtemesser Anwendung findet, erlaubt auch die Härteeichung des Durchleuchtungsapparates in wenigen Minuten.



73. Bucky-Berlin und Stumpf-München: **Durchleuchtung ohne Verdunkelung.** Ist enthalten in Vortrag 71, Ziffer 3.

---

74. Käding-Bonn: **Plattenfort als Ersatz für Röntgenplatten.**

Wegen der ungeheuren Verteuerung, auch der Röntgenplatten, ist von der Firma Bayer & Cie. ein Negativmaterial unter dem Namen Plattenfort in den Handel gekommen und seit einem Jahre in einer großen Anzahl von Fällen ausprobiert worden. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Belichtungszeit eine etwas größere sein muß als bei Röntgenplatten. Das Entwickeln nimmt größere Sorgfalt in Anspruch, da sich das Plattenfort leicht wirft. Außerdem kann beim Plattenfort nicht so gut der Zeitpunkt bestimmt werden, wann der Entwicklungsprozeß abgeschlossen ist, da das Plattenfort nur in der Aufsicht betrachtet werden kann. Als Entwickler hat sich uns das Metolhydrochinon sehr gut bewährt. Nach dem Trocknen wird die Gelatineschicht abgezogen und in einem Papprahmen betrachtet. Es können auch Abzüge und Diapositive davon hergestellt werden, wozu das Plattenfort zwischen zwei Glasplatten gelegt wird. Als sehr gut brauchbar hat es sich uns gezeigt zunächst bei sämtlichen Aufnahmen bei Kindern. Bei Erwachsenen kann es zu Lungenaufnahmen nur dann verwandt werden, wenn es sich um einen schlanken Brustkorb handelt. Infolge des gröberen Korns ist es in den Fällen, wo es auf eine feine Zeichnung ankommt, den Röntgenplatten unterlegen. Ich schlage deshalb seine Anwendung vor bei:

1. sämtlichen Aufnahmen bei Kindern. Infolge des schlankeren Brustkorbs und der kürzeren Expositionsdauer gibt es hier auch eine deutliche Lungenzeichnung,
2. Übersichtsaufnahmen jeglicher Art,
3. vor allem bei laufenden Aufnahmen bei Pneumothorax, Pneumoperitoneum,
4. bei Knochenbrüchen, besonders wenn es sich um Repositionen handelt,
5. bei Zahnfilmen. Hierbei hat es uns sehr gute Dienste geleistet.

Der Vorzug des Plattenforts vor den Röntgenplatten ist:

1. der der großen Billigkeit. Es kostet halbsoviel als eine Röntgenplatte von derselben Größe,
2. die Unzerbrechlichkeit, was besonders beim Versenden von Diapositiven in Betracht kommt,
3. Einheften in die Krankengeschichte,
4. seine Aufbewahrungsmöglichkeit. Es sind keine großen Schränke dazu erforderlich, da es nur wenig Platz in Anspruch nimmt. Außerdem ist wegen des leichten Gewichts kein besonders kräftiger Unterbau nötig. (Vgl. „Fortschritte", XXIX, 5, S. 606.)

Aussprache zu Vortrag 74.

Paul Krause-Bonn: Auf eine an mich persönlich gerichtete Anfrage halte ich mich verpflichtet, darauf hinzuweisen, daß die Aufnahmen mit „Plattenfort" grundsätzlich vollständig verschieden sind von den früher viel empfohlenen, mit photographischem Papier durchgeführten Aufnahmen, wie sie z. B. von der Photographischen Gesellschaft in den Handel gebracht worden sind. Bei Plattenfort handelt es sich tatsächlich um ein völlig neues Verfahren. Es ist gelungen, die Gelatineschicht auf Papier anstelle von Glas zu befestigen und nach der Entwicklung abzuziehen, so daß von dem so entstandenen Negativ so viel Abzüge gemacht werden können, wie man will. Bei der ungewöhnlichen Erhöhung der Plattenpreise ist „Plattenfort" für größere Betriebe in den oben erwähnten Fällen zweifellos von Vorteil. In der chirurgischen Praxis wird es sich wohl recht bald besonders bei Knochenbrüchen einführen.

---

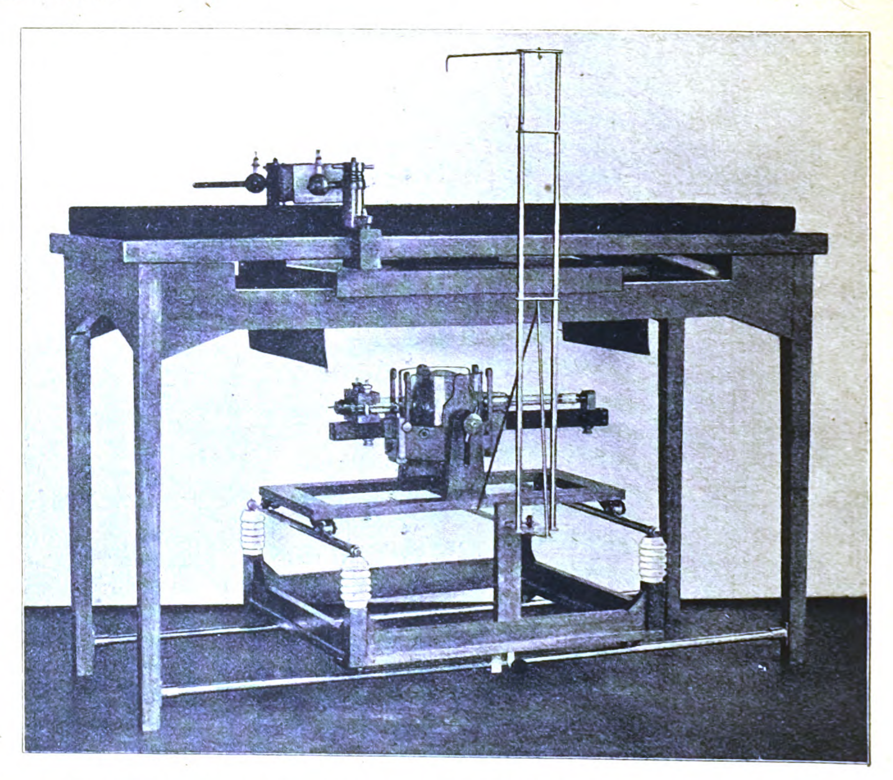
75. Behnken-Berlin: **Die Verwendung von Verstärkungsfolien zur photographischen Dosisbestimmung.** (Siehe „Fortschritte", XXIX, 3, S. 330.)

---

76. Siegel-Gießen: **Bestrahlungsvorrichtung für Tiefenbestrahlung.**

Auch der heutige Kongreß hat uns wieder gezeigt, daß, namentlich bei den Gynäkologen, das Bestreben besteht, die Tiefenbestrahlung möglichst in einer Sitzung zu erledigen. Besonders bei der Ferngroßfeldbestrahlung, aber auch sonst, ergeben sich damit lange Bestrahlungszeiten. Von Schwerkranken, besonders Krebskranken, sowie von Kranken mit großen Tumoren, die ungünstig gelagert sind, vielleicht große Vorwölbungen des Abdomen verursachen, wird die lange Bestrahlungsdauer, vor allem bei Bauchlage, sehr unangenehm, oft qualvoll, empfunden. Dadurch wird eine exakte Durchführung der

Bestrahlung in Frage gestellt, gelegentlich leider, wenn die Bestrahlung schon eine gewisse Zeit durchgeführt ist. Die Gefahr ungenügend durchgeführter, unbeendigter Bestrahlungen steigt. Für den an sich schon labilen Kranken kommt hinzu, daß ihn das ganze Drum und Dran im Röntgenlaboratorium, die im Betrieb befindlichen Apparate, die Röhren, die Hochspannungszuleitung und die dadurch bedingte Durchsetzung der Luft des Bestrahlungsraumes mit Ozon und elektrischen Spannungen physisch und psychisch schwer beeinträchtigt. Anderseits streben wir aber auf Grund vielfacher Erfahrungen darnach, die notwendige Strahlendosis in möglichst kurzer Zeit zu applizieren und jede Fraktionierung zu vermeiden. Darum sind wir verpflichtet, zur erfolgreichen Durchführung langdauernder Bestrahlungen dem Kranken die Bestrahlung so leicht wie möglich zu machen, alles was ihn körperlich und seelisch beeinträchtigen könnte, von ihm fern zu halten, im besonderen jede unbequeme Lagerung zu vermeiden. In dem Röntgenlaboratorium des Neubaues der Gießener Frauenklinik, das zurzeit eingerichtet wird, suchen wir diesen Grundsätzen zu genügen und stellen deswegen eine Bestrahlungsvorrichtung auf, bei der die Röntgenapparate aus dem Bestrahlungsraum herausgenommen und die Röhren selbst unter dem Bestrahlungstische armiert sind. Das Bedienungspersonal befindet sich nicht im Bestrahlungszimmer, sondern beobachtet von einem Nebenraum durch dicke Bleifenster Patient und Röhre. Eine am Tisch angebrachte Signalvorrichtung vermittelt den Kontakt zwischen Patient und Personal. Diese Untertischbestrahlungsvorrichtung wurde nach meinen Angaben von Reiniger, Gebbert & Schall gebaut und ermöglicht es, dem zu Bestrahlenden den Eindruck zu erwecken, als ob der Bestrahlungstisch, auf dem er fast freiliegt, der einzige Apparat des Bestrahlungsraumes wäre. Die Abbildung zeigt die Anordnung des Tisches.



Der entsprechend hoch dimensionierte Lagerungstisch besitzt auf seiner festen Platte einen flachen Rahmen, der zur bequemen Lagerung des Patienten mit Segeltuch bespannt ist, jedoch so, daß der zu bestrahlende Körperteil platt auf der Tischplatte aufliegt. Unterhalb der Tischplatte ist verschiebbar eine Blei-Abdeckung mit einem Ausschnitt, der gestattet, durch Einlagen verschieden große Bestrahlungsfelder abzublenden. Um den aufgelegten Körper während der Bestrahlung gut fixieren zu können, sind an der Tischplatte verstellbar Fixationspelotten angebracht. Unterhalb des Tisches befindet sich auf einem fahrbaren Gestell die Röntgenröhre mit Röntgenschutzkasten, der allseits verschiebbar ist. An dem freien Ende eines Querstabes, der oben auf einem an diesem Gestell seitlich angebrachten Gestänge befestigt ist, wird durch einen Lotstift die Lage des Zentralstrahls angegeben. Durch eine Markierung kann die verschiebbare Blende unterhalb des Tisches, die Lage der Öffnung zum Zentralstrahl, bequem eingestellt werden, so daß in exaktester Weise die Einstellung für den Patienten vorgenommen werden kann. Während der Bestrahlung kann die obere Hälfte des seitlichen Zentrier-Gestänges abgenommen werden.

Die Abblendung ist so gewählt, daß der ganze Patient ohne Zuhilfenahme anderen Schutzmaterials gegen nicht gewollte Bestrahlung gesichert ist.

Nehme ich nun als Beispiel eine Ferngroßfeldbestrahlung der Beckenbauchhöhle, die für uns Gynäkologen ausschließlich als Bestrahlungsobjekt in Betracht kommt, so wird bei der Bestrahlung vom Rücken die Frau auf den Rücken, bei der Bestrahlung vom Bauch auf den Bauch gelegt.

Unter Benutzung eines der bekannten Röhrenstative kann man sofort eine Übertischbestrahlungsvorrichtung herstellen. Die leichte Umwandlung der Untertischbestrahlungsvorrichtung in eine Übertischbestrahlungsvorrichtung hat dann großen Wert, wenn aus irgendwelchen Gründen, beispielsweise wegen großer Bauchtumoren, Bauchlage für den Kranken qualvoll und nicht durchführbar ist, wir aber für die Applikation der notwendigen Dosis ein Bauch- und Rückenfeld brauchen. Im allgemeinen werden wir aber, so lange es geht, anstreben, mittels Rücken- und Bauchlage des Kranken Untertisch zu bestrahlen.

Diese Lagerung ist nun gerade für die Großfeldbestrahlung im Bereiche der inneren Genitalorgane von ganz besonderem Wert. Bei großen Tumoren des kleinen Beckens, die in das Abdomen hineinragen, z. B. bei Myomen, hebt sich das Abdomen oft aus dem abgedeckten Bestrahlungsfeld heraus. Das Strahleneinfallsfeld ist dann nicht mehr plan. Für die von oben auf das Abdomen fallenden Strahlen wird die Differenz zwischen dem F.H.A. des Zentralstrahles und des Peripheriestrahles viel größer sein als beim planen Einfallsfeld. Besonders sind für die einzelnen Punkte des Abdomen selbst die einzelnen F.H.A. nie genau festzulegen. Legt man in diesem Falle die Kranke auf den Bauch, so wird jetzt ein Niveauausgleich eintreten. Das Abdomen wird, auf den Tisch gedrückt, nicht mehr über die Abdeckungsebene unbestimmbar an jeder verschiedenen Stelle verschieden herausragen. Wir erhalten jetzt sicher ein planes Einfallsfeld, auf das die Strahlen fallen. Umgekehrt findet man, wenn man Übertisch vom Rücken aus bestrahlen will, also die Kranke auf den Bauch legt, oft eine ausgesprochene Lordose im Bereiche der Kreuzbein-Lendenwirbelgegend. Legt man die Kranke mit dem Rücken auf den Tisch, dann wird diese Lordorse ausgeglichen und für die von unten kommenden Strahlen ein planes Einfallsfeld geschaffen. Diese Bauch- und Rückenlage bei der Untertischbestrahlung, im besonderen bei der Anwendung der Ferngroßfeldbestrahlung, gestattet uns also eine Planierung der Strahleneinfallsfelder und damit eine genaue Kontrolle der applizierten Strahlendosis für jeden Punkt des durchstrahlten Körpers mittels iontoquantimetrischer Messung.

Von all diesen Gesichtspunkten aus erscheint mir die Untertisch-Bestrahlungsvorrichtung für langdauernde Bestrahlungen, besonders im Bereich der Becken-Bauchhöhle, von Wert zu sein. Sie gestattet uns eine wesentliche Vereinfachung des Bestrahlungszimmers, ein Herausnehmen aller Apparate, die den Kranken ängstigen oder belästigen könnten, die Schaffung günstiger planer Einfallsfelder, damit die Möglichkeit exakter Strahlenmessung, und endlich eine bequeme Lagerung der zu bestrahlenden Person. Umgekehrt gestattet diese Bestrahlungsvorrichtung durch Kombination mit der eben geschilderten Übertischbestrahlung eine Erleichterung für den Kranken, wenn er beispielsweise nur auf dem Rücken liegen kann. Man kann jetzt sowohl in Rücken- wie in Bauchlage nacheinander, oder, wenn man einen Apparat mit zwei Röhrenbetrieben hat, auch gleichzeitig bestrahlen. Bestrahlt man gleichzeitig von unten und oben, so wird damit eine außerordentliche Verkürzung der Bestrahlungszeit erreicht.

Ich möchte daher diese Untertisch-Bestrahlungsvorrichtung als zweckmäßiges Mittel der Bestrahlungstechnik empfehlen. Wenn ich bei ihr auch in erster Linie unsere gynäkologischen Fälle und die Vorteile bei der Ferngroßfeldbestrahlung im Auge habe, so kann mit ihr jede andere Bestrahlung an Rumpf und Extremitäten mit beliebig großen Einfallspforten und F.H.A. vorgenommen werden.

Durch kleine Zusatzvorrichtungen können Kopf- und Vaginalbestrahlungen ebenfalls durchgeführt werden, so daß dieser für Kranke und Bedienungspersonal in jeder Weise bequemen Vorrichtung universelle Bedeutung zukommt.

---

77. Seyerlein-Würzburg: **Eine halbjährige Erfahrung mit der Multivolt-Anlage von Siemens & Halske.**

Seit Oktober 1921 ist in der chirurgischen Universitätsklinik des neuen Luitpoldkrankenhauses zu Würzburg die Multivolt-Anlage von Siemens & Halske aufgestellt und nunmehr ein halbes Jahr in Betrieb. Weil die Beschaffung einer derartigen Apparatur heute doch nur nach reiflicher Ewägung vorgenommen wird, mag eine Mitteilung erwünscht sein, welche Erfahrungen wir damit gemacht haben.

Der Multivolt ist bekanntlich ein Transformatorapparat mit Hochspannungsgleichrichter, zum Betrieb von zwei Röhren. Seine Leistungsfähigkeit geht bezüglich Spannung und Stromstärke beträchtlich über die Beanspruchbarkeit der heutigen Röhren hinaus. In zwölfstündigem Dauerbetrieb bei 190 KV und 2,5 MA an den Röhren zeigt sich keinerlei Änderung an den ruhenden und rotierenden Teilen.



Prinzipiell neu sind die Bestrahlungskästen, innerhalb welcher die Röhren eingeschlossen sind, allseitig umgeben von 8 mm Blei, so daß nur gegenüber der Antikathode eine Austrittsstelle für den Strahlenkegel freibleibt. Dadurch werden die vagabundierenden Strahlen abgeschirmt, ein absoluter Schutz gegen die Hochspannung erzielt, weil die Kästen geerdet sind, und ferner die Luft im Bestrahlungsraum völlig freigehalten von giftigen Gasen, weil im Raum gar keine Hochspannungsleitungen verlaufen und auch die Röhren gewissermaßen in einer Ausstülpung des Maschinenraumes lagern. Auf diese dreifache Leistung hin wurden die Bestrahlungskästen erprobt. Sie ermöglichten auch die Anbringung eines Abdeckschiebers aus Blei, der mit dem Filterschieber direkt verbunden ist. Die Einstellung eines neuen Feldes vollzieht sich bei gleichmäßig weiterlaufender Röhre unter Vorschaltung von 10 mm Blei in den Strahlengang. Das eingelegte Filter ist während der Bestrahlung stets kontrollierbar.

Da die Röhren in der Höhe nicht verschieblich, sondern nur um eine Achse kippbar sind, muß die Einstellung des gewünschten Abstandes mittels besonders konstruierter Tische vorgenommen werden, die den Patienten spielend heben und senken und auch horizontal leicht beweglich sind. Nur ein paar seltenere Einstellungen machen Schwierigkeiten, die sich aber umgehen lassen.

Es bedeutet einen großen Vorteil, daß das Bedienungspersonal dicht neben dem Patienten sitzen kann, ohne sich hinter einer Bleiwand verkriechen zu müssen.

Messungen über Dosenquotienten und Minimalzeit zur Erreichung der HED. sind natürlich abhängig von Röhrenspannung und -Belastung und damit vom Röhrenmaterial. Mit den bis jetzt benützten V-förmigen Siemens-Glühkathodenröhren wurde bei 190 KV und 2,5 MA unter 0,5 mm Zn + 1 mm Al in 23 cm Abstand die HFD. in 28 Minuten erreicht und bei einem Einfallsfeld von 6 × 8 cm in 10 cm Wassertiefe ein Dosenquotient von 20% iontoquantimetrisch gemessen.

Wir glauben, einen Apparat zu besitzen, der bei den eben zu erwartenden Fortschritten der Röhrentechnik erst voll ausnützbar ist, und der bezüglich Bequemlichkeit der Bedienung und Betriebssicherheit vor anderen modernen Röntgentherapieeinrichtungen manchen Vorteil voraus hat. (Diapositive.)

---

78. G. Jaeckel-Berlin: **Dosierungsfehler, hervorgerufen durch das Milliamperemeter, und ihre Verhütung.** (Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Berlin, Direktor Geheimrat Prof. Dr. Bumm.)

Der Arzt ist gewohnt, sich auf die Angaben seiner Meßinstrumente zu verlassen. Wie leicht hierdurch ein schwerer Dosierungsfehler vorkommen kann, will ich Ihnen im folgenden zeigen.

Es ist an vielen Kliniken üblich, nachdem einmal für ein Rohr die zur Erzielung der HED. notwendige Zeit durch Intensitätsmessung festgestellt ist, die weiteren Bestrahlungen bei der gleichen Stellung des Kilovolt- und Milliamperemeters (etwa 200 KV 2 MA) einfach nach der Zeit vorzunehmen. Steigt während der Bestrahlung das Milliamperemeter, so wird der Bestrahlende sicher mit der Heizstromstärke zurückgehen, bis das Milliamperemeter wieder 2 MA zeigt. — Dadurch können nun die Dosierungsfehler entstehen, denn die Angaben des Milliamperemeters sind unverläßlich — namentlich beim Hochspannungsgleichrichter.

Ich wurde darauf aufmerksam, als ich in der Universitätsfrauenklinik zu Berlin ein neues Coolidgerohr erst bei 4 MA, dann bei 2 MA, unter gleicher Spannung iontoquantimetrisch ausmaß und ein Intensitätsverhältnis 5 : 1 statt des zu erwartenden 2 : 1 fand.

Die Ursache war eine fehlerhafte Angabe des Milliamperemeters, wie ein Kontrollinstrument zeigte, das wir daraufhin in denselben Stromkreis in Serie einschalteten. Differenzen zwischen beiden Milliamperemetern waren stets vorhanden, aber von Tag zu Tag andere. Das für fehlerhaft befundene Milliamperemeter wanderte nun verschiedentlich zum Laboratorium der Firma zurück, wurde dort nachgeprüft und für gut befunden. — Sowie es aber an der alten Stelle angebracht war, trat nach wenigen Minuten des Betriebes eine immer stärker werdende Abweichung gegen das Kontrollinstrument auf, bis das fehlerhafte Milliamperemeter 2,7 MA, das andere 2,0 MA zeigte. Diese Differenz war von Tag zu Tag verschieden.

Da der Firma die Behebung dieses Übels nicht gelingen wollte, versuchten wir es selbst und mit Erfolg.

Zunächst ergab eine Nachprüfung mit Gleichspannung und Widerständen, daß die Milliamperemeter für Gleichstrom tadellos übereinstimmten; also konnte der Unterschied nur an dem Betrieb mit Wechselstrom oder der Hochspannung liegen; die Unregelmäßigkeit der Abweichung ließ das letzte vermuten.

Eine Erklärung für das Verhalten des Milliamperemeters ist: Beim Gleichrichter liegt das System und das damit verbundene Gehäuse des Milliamperemeters dauernd an demselben positiven Pol der Hoch-



spannung. Es übt daher eine elektrostatische Anziehungskraft aus auf alle negativ geladenen Staubteilchen und Ionen, die wegen der starken Ionisation der Luft durch Röntgenstrahlen reichlich vorhanden sind, und durch den Ventilator am Milliamperemeter vorbeigezogen werden. Diese negativen Teilchen setzen sich auf die Glasplatte des Milliamperemeters, die von Tag zu Tag verschieden gut isoliert, und beeinflussen den Zeiger des Instrumentes elektrostatisch. Ein Beweis dafür war, daß der Zeiger nach dem Ausschalten des Apparates erst allmählich auf Null zurückging.

Nachdem die Ursache erkannt, war die Beseitigung des Fehlers leicht: ich brachte ein feines Drahtnetz mit Maschen von ungefähr 1 qcm vor dem Milliamperemeter an, das mit dem Gehäuse und einem Pol der Zuleitung leitend verbunden wurde. Dieses Drahtnetz hatte die Aufgabe, die negativen Teilchen abzufangen und ihre Ladung abzuleiten. — Der Erfolg war vollkommen; die Milliamperemeter stimmten von nun an überein.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß eine Abdeckung der unteren Hälfte der Glasscheibe mit Stanniol nicht so gut vor der Aufladung schützt. Denn hierbei wirkt gerade auf das breite Ende des Zeigers, also gerade mit größtem Hebelarm, die noch immer vorhandene Aufladung der unbedeckten Glasplatte, wie durch Versuch bewiesen.

Die von uns gefundenen Abweichungen des Milliamperemeters, die in einzelnen Fällen bis zu 100% vom wahren Wert betrugen, erklären viele angebliche Mißerfolge der Tiefentherapie in Kliniken, die ihre Dosierung nach Kilovolt, Milliampere und Zeit vorgenommen haben, und zeigen, wie notwendig eine exakte Dosierung durch dauernde Kontrolle der Strahlungsintensität ist.

Rednerliste zu den Kongreßheften 1 und 2.

(Zahlen = Seitenzahlen; A = Aussprache.)

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen XXX
Kongreßheft I und II.

Verhandlungen

der

Deutschen Röntgen-Gesellschaft

Band XIII.

Bericht über die wissenschaftlichen Sitzungen

des

Dreizehnten Kongresses

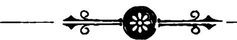
am 23. bis 25. April 1922 in Berlin.

Herausgegeben vom

Publikations-Sonderausschuß.

Schriftleitung:

Professor **Dr. Grashey-München.**



Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1922.

Sachregister zu den Kongreßheften 1 und 2.

(Zahlen = Seitenzahlen; A. = Aussprache.)



Nachtrag: Vortrag 49 Flaskamp, Juristische Anregungen auf röntgenologischem Gebiet, ist inzwischen erschienen in der Klinischen Wochenschrift 1922, Nr. 39.

Berichtigung: Die Aussprache von O. Strauß, Seite 132, gehört nicht zu Vortrag 43b, sondern zu Vortrag 39, Seite 119.

Verhandlungen

der

Deutschen Röntgen-Gesellschaft

Band XIII.

Bericht über die Tagung als Abteilung 19[b] der

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

in Leipzig (Hundertjahrfeier)

am 20. bis 24. September 1922.

Herausgegeben vom

Publikations-Sonderausschuß.

Schriftleitung:

Professor Dr. Grashey-München.



Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1923.

Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft als Abteilung 19b der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig (Hundertjahrfeier) vom 20.—24. September 1922.

Donnerstag, 21. September. Vormittags.

Physikalisch-technische Sitzung.

Referat I. Sekundäre Strahlung und Streuung der Röntgenstrahlen.

1. a) Küstner-Göttingen.
2. b) Bucky-Berlin: Der Einfluß der Streustrahlung auf die medizinischen Maßnahmen.
   Aussprache: Åkerlund-Stockholm. — Großmann-Berlin. — F. M. Meyer-Berlin. — Strauß-Berlin. — David-Halle. — Weißenberg-Berlin. — Küstner (Schlußwort).

Referat II. a) Die spektrometrische Härtemessung (Wellenlängebestimmung) der Röntgenstrahlen in der ärztlichen Praxis.

3. March-Innsbruck: Die physikalischen Grundlagen der spektrometrischen Härtemessung.
   b) Spektrometrie und Röntgenphotographie.
4. Staunig-Innsbruck.
   Aussprache: Rump-Erlangen. — Friedrich-Freiburg. — Janus-Berlin. — Gabriel-Halle. — Holzknecht-Wien. — Wintz-Erlangen. — Staunig (Schlußwort).

Einzelvorträge:

5. Opitz-Freiburg: Gynäkologische Tiefentherapie.
6. Siegel-Gießen: Zur Strahlenbehandlung des inoperablen Collumkarzinoms des Uterus.
   Aussprache: Haudek-Wien. — Holzknecht-Wien. — Wintz-Erlangen. — v. Jaschke-Gießen. — Zweifel-München. — Opitz (Schlußwort). — Siegel (Schlußwort).
7. Ebert-Berlin: Ein Filter für biologisch wirksame Strahlen.
8. Janus-Berlin: Ein neuer Hochspannungsgleichstromapparat für Tiefentherapiezwecke.
9. vom Berg-Berlin: Messung der biologisch wirksamen Strahlen.
10. Schleußner-Frankfurt a. M.: Sensibilisierung von Röntgenplatten.

Freitag, 22. September. Vormittags.

Gemeinsame Sitzung der pathologisch-anatomischen, internen, chirurgischen und röntgenologischen Gruppe: Thema: Ulcus duodeni.

Referat I.

11. v. Bergmann-Frankfurt a. M.: Einführung und innere Medizin.

Referat II.

12. G. B. Gruber-Mainz: Pathologische Anatomie.

Referat III.

13a u. b. Haudek-Wien und Åkerlund-Stockholm: Röntgendiagnostik.

Referat IV.

14. Hohlbaum-Leipzig: Chirurgische Therapie.
   Aussprache: Koennecke-Göttingen. — Forssell-Stockholm. — Thomas-Leipzig. — Ehrmann-Buckow-Berlin. — David-Halle. — Porges-Prag. — Egan-Reichenberg. — Zollschan-Karlsbad. — Schindler-München. — Holzknecht-Wien. — Kümmell-Hamburg. — Finsterer-Wien. — Schulze-Berge-Oberhausen. — Flaskamp-Erlangen. — Gruber (Schlußwort). — Hohlbaum (Schlußwort). — Haudek (Schlußwort).

Freitag, 22. September. Nachmittags.

Röntgendiagnostische Vorträge:

15. Forssell-Stockholm: Beobachtungen über die Bewegungen der Schleimhaut des Digestionskanals.

Sonnabend, 23. September. Vormittags.

Strahlentherapeutische Sitzung.

1. Hans Küstner-Göttingen: **Sekundäre Strahlung und Streuung der Röntgenstrahlen.**

Im Jahre 1912 machte Laue die Entdeckung, daß es mit Hilfe von Kristallen möglich ist, Röntgenstrahlen spektral zu zerlegen, wie wir dieses beim sichtbaren Licht mit Hilfe von Prismen erreichen. Seitdem ist uns die lang gehegte Vermutung, daß Röntgenstrahlung nichts anderes ist als kurzwellige Lichtstrahlung, zur Gewißheit geworden. Wir können die Strahlung nach ihrer Wellenlänge ordnen wie folgt:

rot, orange, gelb, grün, blau, violett . . . Röntgenstrahlen,
langwellig — kurzwellig
weich — hart.

Das Gebiet zwischen violett und Röntgenstrahlen ist erst zum Teil erforscht. Innerhalb des Röntgengebietes unterscheidet der Arzt wiederum weiche, mittlere, harte und sehr harte Strahlen. Die vom Radium ausgehende Wellenstrahlung ist nichts anderes als sehr harte Röntgenstrahlung. Die Röntgenstrahlen stellen also die kurzwelligste Ätherstrahlung dar, die wir kennen.

Da also Röntgenstrahlen nichts anderes sind, als kurzwellige Lichtstrahlen, so ist es leicht erklärlich, daß fast alle Gesetze, die wir für sichtbares Licht kennen, in entsprechender Form auch für die Röntgenstrahlen Gültigkeit besitzen. Diese Tatsache gibt uns ein Mittel an die Hand, uns auf optischem Wege Vorgänge sichtbar zu machen, die wir uns beim Studium der Röntgenstrahlen selbst nur auf dem Umweg über verwickelte Messungen und Formeln zugänglich machen können. Wir wollen von diesem Umstande im folgenden ausgiebig Gebrauch machen.

Grundformen der Energieumsetzung beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch Materie.

Dringt Röntgenstrahlung durch Materie, so wird sie geschwächt. Diese Schwächung setzt sich aus zwei Anteilen zusammen:

Schwächung = Absorption + Streuung.

Die Absorption ist von gleich großem Interesse für den Diagnostiker wie für den Therapeuten. Denn jenem erzeugt sie durch die schattenspendende Wirkung absorbierender Körper die Abbildung derselben auf Fluoreszenzschirm oder photographischer Platte; dieser verdankt der Absorption die heilende Wirkung; denn solche kann nur dort auftreten, wo absorbierte Energie in chemische oder biologische Energieform umgesetzt wird.

Die Streuung ist die Feindin sowohl des Diagnostikers wie des Therapeuten. Denn jenem verschleiert sie die Bilder und macht sie arm an Kontrasten, diesem erschwert und kompliziert sie die Dosierung.

Die Absorption. Die absorbierte Röntgenenergie tritt direkt in zwei neuen Formen von Strahlung wieder zutage. Diese sind 1. die Kathodenstrahlen, jene kleinsten Partikelchen, auch Elektronen genannt, die wir in unsern Glühkathodenröhren in Reinkultur vor uns haben; und 2. die charakteristische Röntgenstrahlung.

Die Kathodenstrahlen setzen ihre Energie einerseits in chemische oder biologische Wirkung, andererseits in Wärmewirkung um. Wir erhalten also als Erweiterung obiger Formel für die Schwächung die nachstehende:

Schwächung = Absorption + Streuung

Absorption → Kathodenstrahlen — charakteristische Röntgenstrahlen

Kathodenstrahlen → chem. od. biolog. Wirkung — Wärmewirkung.



Wir haben also drei Arten von Strahlungen zu unterscheiden, die bei Durchdringung eines Mediums von Röntgenstrahlen auftreten, nämlich:

Kathodenstrahlen;
charakteristische Röntgenstrahlen; } Röntgenstrahlen.
Streustrahlen.

Außerdem treten chemische oder biologische Wirkung und Wärmewirkung auf.

Wir wollen nun diese einzelnen Energieformen besprechen, und zwar in doppelter Hinsicht, die für den Arzt von Interesse ist, nämlich im Hinblick auf den Durchtritt von Röntgenstrahlen einerseits durch menschliches Gewebe, andererseits durch Filter.

Die Wärmewirkung der Röntgenstrahlen

ist außerordentlich gering. Wählen wir den Fall einer unserer leistungsfähigsten Röntgeneinrichtungen, nämlich 200 kV Spannung, 8 MA Röhrenstrom und ein Einfallsfeld von 300 qcm in 50 cm Fokusabstand, so erhalten wir bei Thoraxdurchstrahlung eine Erwärmung von weniger als $\frac{1}{1000}$ Grad Celsius pro Minute. Eine Heilwirkung der Röntgenstrahlen durch Wärme, etwa wie wir sie bei Diathermie erzielen, ist also nicht zu erwarten. Wir können füglich die Wärmewirkung der Röntgenstrahlung überhaupt beiseite lassen.

Die chemische oder biologische Wirkung

erfolgt durch die Wirkung der Kathodenstrahlen, wie wir schon im obigen Schema angedeutet haben. Wir besprechen sie deshalb gemeinsam mit den

Kathodenstrahlen.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis besteht jedes Atom aus einem Planetensystem. Sein Zentralgestirn ist der positiv geladene Kern, dem das Gewicht des Atoms zukommt. Diesen umkreisen nach Art von Planeten die Elektronen oder Kathodenstrahlteilchen, die selbst negativ geladen sind und von dem positiven Kern elektrisch angezogen werden, in ähnlicher Weise wie unsere Planeten infolge ihrer Schwerkraft von der Sonne. Die Zahl der Elektronenplaneten geht parallel mit dem Atomgewicht des Kerns und ist gleich der Stellenzahl des Elements in dem ebenso dem Mediziner wie dem Chemiker geläufigen periodischen System. Seine ersten Spalten zeigt Tabelle 1. Dementsprechend hat das Wasserstoffatom (Fig. 1) einen Kern, dessen Masse = 1 und dessen Ladung = $+e$ ist. Er wird umkreist von einem Elektron der Ladung $-e$. Beide Ladungen sind also entgegengesetzt gleich und das Atom erscheint daher nach außen elektrisch ungeladen. Der Heliumkern hat die Masse 4, die Ladung $+2e$. Ihn umkreisen zwei Elektronen der Gesamtladung $-2e$. Das Kohlenstoffatom hat die Masse 12, die Ladung $+6e$. Es wird von 6 Elektronen umkreist, die auf 2 Bahnen angeordnet sind und so fort. Alle Atome erscheinen also nach außen ungeladen.

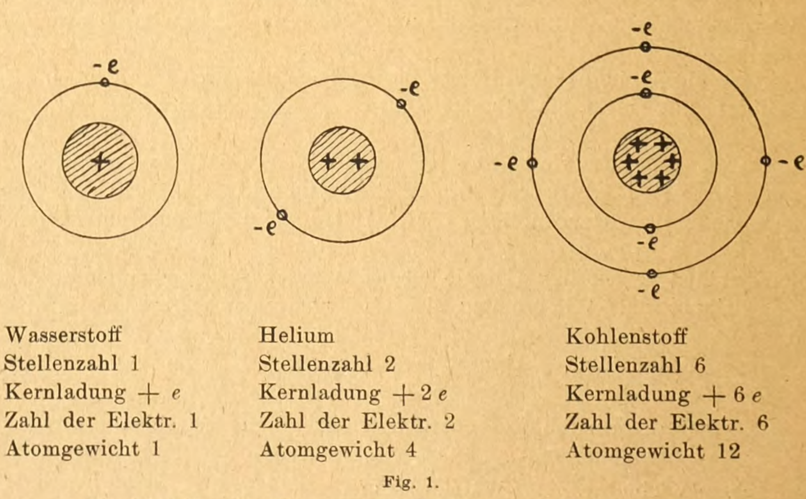


Fig. 1.
Die Modelle des Wasserstoff-, Helium- und Kohlenstoffatoms.

Tabelle 1.

Die ersten drei Reihen des periodischen Systems.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1 H 1,008							2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,1	5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,01	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,32	13 Al 27,1	14 Si 28,3	15 P 31,04	16 S 32,06	17 Cl 35,46	18 A 39,88

Die Atome verbinden sich nun zu Molekülen. Diese Bindung geschieht nach einem bestimmten Grundprinzip. Beim Eingehen einer Verbindung hat das Atom die Tendenz, die Elektronenzahl desjenigen in Spalte VIII gegebenen Edelgases anzunehmen, das ihm am nächsten steht. Das Beispiel des Kochsalzes, Na Cl, wird das erläutern. Na hat 11 Elektronen, sein nächstes Edelgas ist Neon mit 10 Elektronen. Also möchte Na ein Elektron abgeben. Demgegenüber besitzt das Chloratom 17 Elektronen. Sein nächstes Edelgas Argon hat deren 18. Also möchte Chlor ein Elektron aufnehmen. Bei der Verbindung Natrium mit Chlor zu Na Cl gibt demnach das Na-Atom ein Elektron an das Cl-Atom ab. Der Tendenz beider Atome ist Genüge getan. Durch diese Aufnahme eines Elektrons wird aber das vorher unelektrische Cl-Atom um den Wert $-e$ negativ elektrisch geladen, während das Na-Atom durch die Abgabe eines Elektrons um den Wert $+e$ positiv geladen erscheint. Der Chemiker nennt die Atome in diesem Zustande „ionisiert". Durch ihre entgegengesetzte Ladung ziehen sich die beiden ionisierten Atome an und verschaffen so dem Molekül den Zusammenhalt.

Wird nun Energie von Röntgenstrahlung in Elektronenstrahlung umgesetzt, so tritt sie in Form lebendiger Kraft der Elektronen zutage. Und zwar ist die Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen ausgelösten Kathodenstrahlteilchen sehr groß. Sie wächst mit der am Röntgenrohr liegenden Spannung und beträgt für die in der Röntgentherapie üblichen Spannungen 1—2 mal hunderttausend Kilometer pro Sekunde. Schießt nun ein solches Elektron auf die Moleküle in seiner Nachbarschaft los, so geschieht das entsprechende, wie wenn man mit einem Stein in einen vollbeladenen Apfelbaum wirft: Dort fliegen die Äpfel herab und hier hagelt es Elektronen. Was geschieht nun aber, sobald ein solches Elektron aus seinem Molekülverbande herausgerissen wird? Wie wir oben sahen, hält das Molekül nur dadurch zusammen, daß sich die entgegengesetzt geladenen Atomionen anziehen. Nimmt man dem Molekül eines seiner Elektronen, so kann der Fall eintreten, daß das Molekül, seiner erhaltenden Kräfte beraubt, in seine Einzelatome zerfällt, denen nun nichts mehr im Wege steht, mit ihren Nachbarn eine neue, anders geartete chemische Verbindung einzugehen.

In dieser Weise haben wir uns aller Wahrscheinlichkeit nach den Grundprozeß der chemischen und biologischen Umsetzung durch Röntgenstrahlen zu erklären. Quantitatives können wir über diese Vorgänge noch nicht aussagen. Hier ist den Möglichkeiten beim Molekülzerfall in Atome und beim Zusammenschluß derselben zu neuen Atomen noch zu viel Spielraum gelassen. Diese Fragen harren, wie mir scheint, ihrer Lösung durch gemeinsame Arbeit von Mediziner, Biolog und Physiker. Aber soviel kann mit aller Bestimmtheit gesagt werden: Biologische Wirkung kann allein dort vorhanden sein, wo Absorption stattfindet. Je größer die Absorption ist, desto größer wird der biologische Effekt sein und umgekehrt.

Die charakteristische Röntgenstrahlung.

Diesen Namen hat die Strahlung, weil ihre Wellenlänge, oder, um uns eines aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich entlehnten Ausdrucks zu bedienen, ihre „Farbe", unabhängig ist von der Farbe der erregenden Strahlung, aber charakteristisch ist für die Beschaffenheit des Sekundärstrahlers. Wir wollen uns das an einem Versuch mit sichtbarem Licht klarmachen. Ein schmaler Lichtstrahl einer Bogenlampe *L* wird mit Hilfe einer kleinen Kondensorlinse *C* und einer Irisblende *J* ausgeblendet (Fig. 2). Das Licht ist weiß, wie wir leicht sehen, wenn ich einen weißen Schirm in den Strahlengang halte. Bringe ich nun z. B. einen Würfel aus Uranglas *U* in den Strahlengang, so leuchtet dieser lebhaft grün: Grün ist die charakteristische Farbe des Uranglases. Es läßt sich ebenso leicht zeigen, daß diese Farbe unabhängig ist von der Farbe des erregenden Lichtes. Bringe ich der Reihe nach ein grünes, ein blaues und ein violettes Filter *F* zwischen die Lichtquelle und das Uranglas, so daß das erregende Licht bald grün, bald blau, bald violett ist, so ändert das an der Farbe der charakteristischen Uranglasstrahlung gar nichts. Das Uranglas leuchtet nach wie vor in seiner ihm eigentümlichen grünen Farbe.

Genau das gleiche gilt für die Röntgenstrahlung: Bestrahlen wir z. B. ein Kupferblech mit Röntgenstrahlen, so sendet dieses unabhängig von der Art der erregenden Röntgenstrahlen eine dem Kupfer eigene Strahlung, die sogenannte charakteristische Kupferstrahlung, aus.

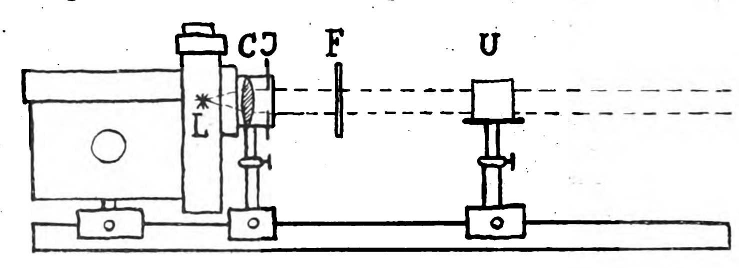


Fig. 2.

Wir lernen nun ein weiteres Gesetz für die charakteristische Strahlung kennen: das sogenannte Stookessche Gesetz. Dieses lautet: Die erregende Strahlung muß immer härter (kurzwelliger) sein, als die zu erregende charakteristische Strahlung. Wir können das leicht durch einen Versuch dartun. Nach unserer zu Anfang gegebenen Farbenskala ist Rot und Orange weicher (langwelliger) als das grüne Uranglaslicht. Bringen wir der Reihe nach ein rotes, orangefarbiges, grünes, blaues und violettes Filter in den Strahlengang, so leuchtet das Uranglas bei roter und orangefarbiger erregender Strahlung nicht, wohl aber bei grüner, blauer und violetter. Dasselbe gilt für die Röntgenstrahlung. Auch dort muß die erregende Strahlung kurzwelliger sein, als die zu erregende charakteristische Strahlung.

Die Strahlung des Uranglases heißt auch Fluoreszenz; das Stookessche Gesetz gilt für alle Fluoreszenzstrahlung. Aus diesem Grunde wird die charakteristische Röntgenstrahlung auch vielfach Fluoreszenzstrahlung genannt.

Wir wollen uns nun das Ausbreitungsgesetz der charakteristischen- oder Fluoreszenzstrahlung vor Augen führen. Wir beleuchten hierzu den Uranglaswürfel und tasten seine Umgebung mit einem kleinen, weißen Schirm ab. Dieser leuchtet grünlich in der Farbe des Uranglases. Dabei zeigt sich, daß er fast ebenso hell leuchtet, wenn er von solchen Strahlen getroffen wird, die fast parallel zur erregenden Strahlung aus dem Würfel wieder austreten, wie wenn die Fluoreszenzstrahlung rückläufig, d. h. in Richtung nach der Lichtquelle zu wieder austritt. Allerdings ist hier ein etwas helleres Leuchten des Schirmes zu verzeichnen. Das beruht darauf, daß im letzteren Falle die charakteristische Strahlung von fast ungeschwächter, erregender Strahlung erzeugt wird, während die auf der der Lichtquelle abgekehrten Seite aus dem Uranglaswürfel austretende, charakteristische Strahlung zum großen Teile von solch erregender Strahlung herrührt, die beim Durchdringen des Würfel geschwächt worden ist. Berücksichtigen wir diesen Umstand, so können wir sagen, die charakteristische Strahlung breitet sich gleichmäßig nach allen Richtungen von der getroffenen Stelle aus aus.

Es ist nun die Frage von Interesse, welcher Prozentsatz der erregenden Strahlungsenergie in Form charakteristischer Strahlung wieder zutrage tritt. Hierfür hat Glocker ein Gesetz gefunden. Nach diesem berechnet sich, daß die in charakteristische Strahlung umgesetzte Energie für Calcium, das schwerste Element, das in wesentlichen Mengen im menschlichen Körper vorkommt, nur etwa 1% der absorbierten Energie beträgt; das gilt für die weichsten in der Therapie angewendeten Strahlen, für die härteren ist der Prozentsatz geringer. Ebenso ist er noch geringer für die leichtatomigeren Elemente des menschlichen Körpers. Hieraus folgt, daß die charakteristische Strahlung im menschlichen Körper überhaupt keine Rolle spielt, und daß wir in der Praxis von ihr absehen dürfen.

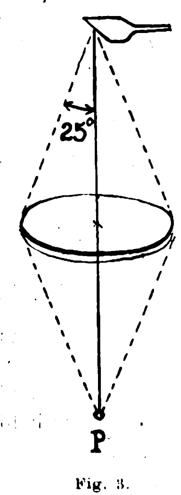


Fig. 3.

Tabelle 2.

λ Å	$\frac{E_C}{E_F}$
0,1	0,0088
0,2	0,0021
0,3	0,00034

E_C: charakteristische Filterstrahlung, } im Punkte P.
E_F: gefilterte Primärstrahlung }

Es wäre hingegen denkbar, daß die vom Filter ausgehende charakteristische Strahlung eine Schädigung des menschlichen Gewebes hervorrufen könnte. Ob dies der Fall ist, läßt sich mit Hilfe einer Formel von Glocker berechnen. Es gehe von einer Antikathode ein Röntgenlichtkegel aus, dessen halber Öffnungswinkel 25° beträgt (Fig. 3). Er falle auf ein Kupferfilter von 1 mm Dicke. Wir berechnen uns, welchen Bruchteil der nach *P* gelangenden, gefilterten Primärstrahlung macht die vom Kupferfilter ausgehende charakteristische Sekundärstrah-

lung aus, die ebenfalls nach *P* gelangt, wenn *P* doppelt so weit von der Antikathode entfernt ist wie das Kupferfilter. Die Antwort gibt Tabelle 2. Sie zeigt, daß dieser Bruchteil für sehr harte Strahlen kaum ein Prozent beträgt, für weichere ist er noch erheblich geringer. Wir können also sagen, daß die vom Kupferfilter ausgehende charakteristische Strahlung kaum schädigende Wirkung auf menschliches Gewebe ausüben kann. Die Vorsichtsmaßregel, zwischen das Kupferfilter und den Patienten ein Aluminiumfilter einzuschalten, das die gefürchtete schädigende Wirkung der charakteristischen Kupferstrahlung unterdrücken soll, erscheint daher überflüssig.

Zu demselben Ergebnis gelangen auch direkte, am menschlichen Arm ausgeführte Untersuchungen Friedrichs.

Die Streustrahlung.

Für Röntgenstrahlen sind alle Medien „trübe Medien". Zerstreute Strahlung ist nichts anderes als an den Elektronen des Atoms aus ihrer Richtung abgelenkte Primärstrahlung. Wir wollen uns das durch einen Versuch klarmachen. Wir stellen unmittelbar neben unser ausgeblendetes Strahlenbündel einen kleinen, weißen Schirm *T*, so daß er von den Strahlen nicht getroffen wird und dunkel erscheint

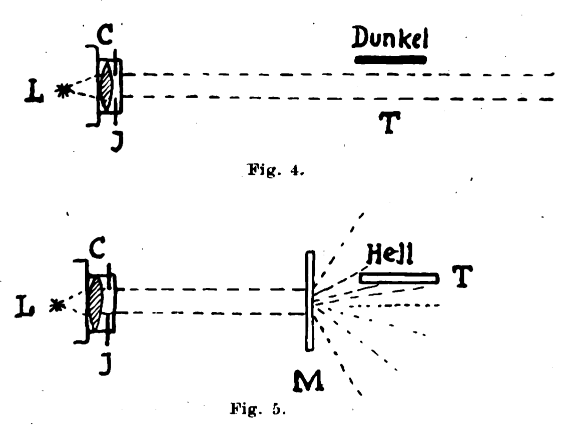


Fig. 4.

Fig. 5.

(Fig. 4). Wir bringen nun zwischen die Lichtquelle und die Tafel eine mattierte Glasscheibe *M* (Fig. 5). Sofort hellt sich die Tafel auf. Arbeiten wir nun mit Hilfe von Filtern der Reihe nach mit rotem, orangefarbigem, violettem usf. Licht, so leuchtet die Tafel jedesmal in der Farbe der erregenden, primären Strahlung auf. Der obige Satz ist damit bewiesen.

Wir wollen nun die Ausbreitung der Streustrahlung untersuchen. Wir gehen so vor, wie vorhin: Wir tasten die Umgebung unseres Sekundärstrahlers, unserer mattierten Glasplatte, mit der kleinen, weißen Tafel ab. Wir finden hier, daß diejenige gestreute Strahlung, die den Streustrahler fast in Richtung der erregenden Strahlung wieder verläßt, am intensivsten ist. Diejenige Streustrahlung, die sich rechtwinklig zur erregenden Primärstrahlrichtung ausbreitet, zeigt ein Minimum an Intensität; die rückläufige Sekundärstrahlung, d. h. diejenige, die in Richtung auf die Lichtquelle zu gestreut wird, ist wiederum etwas intensiver, aber längst nicht so hell, wie diejenige, die sich in Richtung der Primärstrahlen ausbreitet. Fig. 6 zeigt die Ergebnisse einer Rechnung von Glocker für Kohlenstoff als Sekundärstrahler, wenn die erregenden Wellenlängen 2,5; 1,25: 0,5; 0,06 Å betragen. Man sieht, daß unser Versuch durch die Theorie bestätigt wird: Der Abstand jedes Kurvenpunktes vom streuenden Atom *C* gibt die Intensität der Streustrahlung in dieser Richtung an; sie ist bei weitem am größten in Richtung der Primärstrahlung, am kleinsten nahezu senkrecht zur Primärstrahlung und etwas größer in Richtung auf die Lichtquelle zu, und zwar ist dieser Effekt um so stärker ausgeprägt, je härter die erregende Strahlung ist. Dieser Umstand ist sehr wichtig für die Therapie. Denn wie die Kurven zeigen, ist bei harter Strahlung ein sehr großer Anteil der gestreuten Strahlung der Erregerstrahlung nahezu parallel.

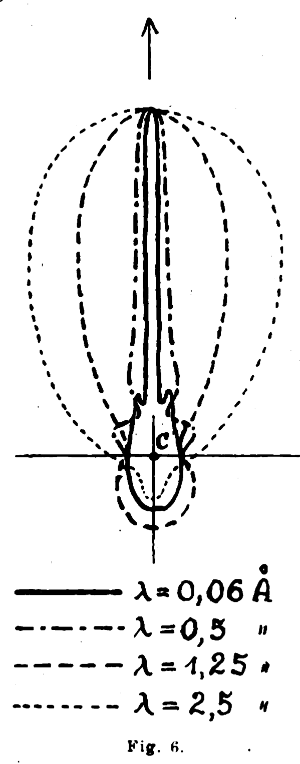


Fig. 6.

Wir wenden uns nun zu einigen

Wirkungen der Streustrahlung in der Diagnostik und der Therapie.

1. Diagnostik. Wir wollen zuerst die bekannte Erscheinung der Janusschen Randstreifen durch einen Versuch anschaulich machen. Wir entfernen die Kondensorlinse, so daß wir einen divergenten

Strahlenkegel haben, der von unserer Bogenlampe ausgeht (Fig. 7). Wir setzen in diesen unsere kleine weiße Tafel und betrachten sie von der der Lichtquelle entgegengesetzten Seite aus. Sie erscheint uns unbelichtet und dunkel. Bringen wir nun ihr gegenüber auf der der Lichtquelle abgewendeten Seite einen etwas größeren, weißen Schirm in den Strahlenkegel, so daß dieser an den Rändern unserer Probetafel vorüber von den Lichtstrahlen getroffen wird (Fig. 8), so wird er an allen getroffenen Stellen zum Sekundärstrahler und hellt die vorher dunkel erscheinende Probetafel auf. Wir haben also hier denselben Vorgang vor uns, wie er von Janus für die Röntgenstrahlen erklärt wurde. Diejenigen Röntgenstrahlen, die an dem der Röntgenplatte unmittelbar aufliegenden, Schatten spendenden Körper vorübergleiten, machen den Kassettenboden zum Sekundärstrahler, so daß dieser die von vorn unbelichteten Teile der Platte von hinten belichtet und schwärzt.

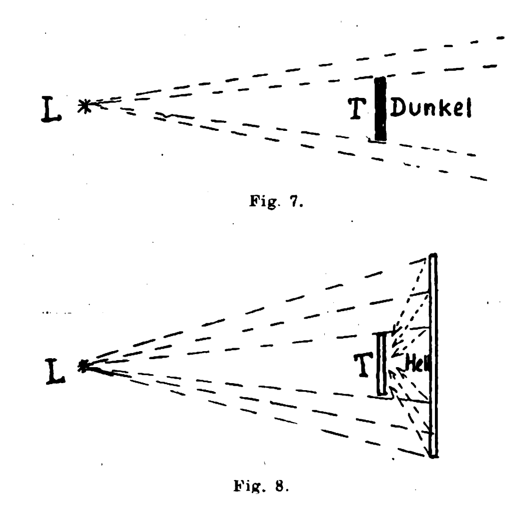


Fig. 7.

Fig. 8.

Ein weiteres Beispiel gibt uns das Pneumoperitoneum. Wird ventrodorsal eine Aufnahme des Abdomens gemacht, so erscheinen feinere Gebilde, wie z. B. der Darm, unscharf auf der Platte. Bläst man nun zwischen die Bauchdecke und den Darm Gas ein, hebt man also die fettreichen Massen der Bauchdecke von den dahinter liegenden feineren Gebilden ab, so zeichnen sich die letzteren auf der photographischen Platte schärfer ab. Mitbestimmend wirkt hier der Umstand, daß wir es hier nicht allein mit einer Lichtquelle zu tun haben, sondern mit zweien. Die eine ist die entfernte Antikathode der Röntgenröhre, die andere ist die den feinen Gebilden (Darm) unmittelbar benachbarte, sekundärstrahlende Bauchdecke. Die von ihr ausgehende Streustrahlung erzeugt auf der Platte Schlagschatten der feineren Gebilde und macht sie unkenntlich. Trennt man aber durch Gaseinblasen die störende Lichtquelle von den feineren Gebilden, so wird die Bildung der Schlagschatten vermindert und die Feinheit der Kontraste erhöht. Wir können das ebenfalls optisch demonstrieren. Als Darm dient uns ein Stück aufgewickeltes, rotes Gelatinepapier *D* (Fig. 9). Bringen wir es in den Lichtkegel unserer Bogenlampe *L*, so erscheinen alle Ränder

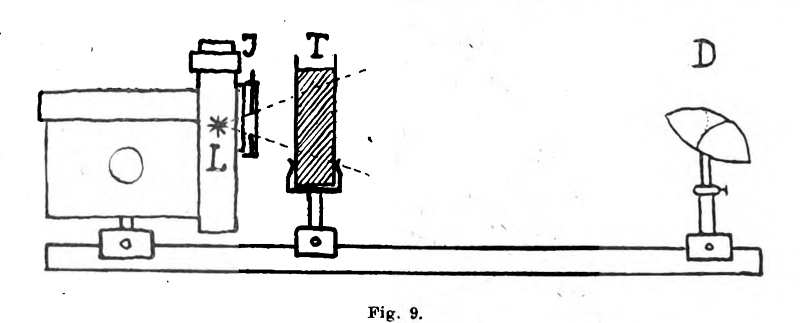


Fig. 9.

desselben in scharfem Kontrast auf dem Projektionsschirm. Wir setzen nun zwischen die Bogenlampe und das Gelatinepapier einen planparallelen Glastrog *T*, der Wasser mit etwas Milch enthält. Dieser dient als Sekundärstrahler und soll die Bauchdecke ersetzen. Bringen wir ihn in die Nähe der Bogenlampe, so stört er die Kontraste unseres Bildes nur wenig. Nähern wir ihn aber um ein kleines Stück dem Gelatinepapier, so verschwinden die Kontraste vollständig: das Schattenbild des Darmes erscheint wie eine einfarbige Masse. Man kann sogar beim Hin- und Herschieben des Glastroges das Wandern der Schlagschatten beobachten.

2. Therapie. Wird menschliches Gewebe (oder ein Wasserphantom) von Röntgenstrahlen durchsetzt, so ist die absorbierte Energie maßgebend für die biologische Wirkung. Außer dieser absorbierten Primärstrahlung gelangt aber auch die im Körper selbst zerstreute Strahlung teilweise zur Absorption und trägt so zur Erhöhung der biologischen Wirkung bei. Der auf sie entfallende Anteil heißt Streustrahlungszusatz.

Hinsichtlich der Verteilung dieser Streustrahlung müssen wir drei Fälle unterscheiden (Fig. 10):

a) alle die Punkte, die axial im Strahlenkegel liegen. Jeder solche axial gelegene Punkt wird von links und rechts von gleich viel Streustrahlung getroffen; es herrscht Symmetrie.

b) Alle Punkte, die am Rande des Strahlenkegels liegen, empfangen zwar von ebenso viel Punkten

aus Streustrahlung, wie axial gelegene Punkte; aber die durchschnittliche Entfernung, aus der die Streustrahlung diesen Randpunkten zugestrahlt wird, ist größer als im Falle a), und deshalb ist die Intensität der Streustrahlen für Randpunkte geringer als für axial gelegene.

c) Alle Punkte, die außerhalb des Strahlenkegels liegen, empfangen zwar von ebenso viel Punkten aus Streustrahlung, wie axial gelegene oder Randpunkte; aber die durchschnittliche Entfernung, aus der ihnen diese Streustrahlung zugestrahlt wird, ist noch größer als bei den Randpunkten, und deshalb wird die Intensität der Streustrahlung in einem Punkte um so kleiner, je weiter dieser von dem Strahlenkegel entfernt liegt.

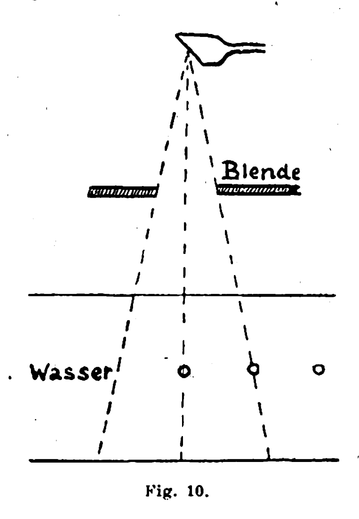


Fig. 10.

Je größer der Querschnitt eines Strahlenbündels ist, desto größer muß auch die Intensität sein, die irgendeinem Punkte innerhalb oder außerhalb des Strahlenkegels zugestreut wird; denn je größer der durchstrahlte Rauminhalt ist, desto zahlreicher sind die als Quellen von Streustrahlung anzusprechenden Punkte dieses Kegels, die einem anderen Punkte die Streustrahlung zustrahlen. Diese Tatsache, sowie die Verteilung des Streustrahlungszusatzes innerhalb und außerhalb des bestrahlten Kegels, bringen sehr schön die von Friedrich aufgenommenen Kurven zum Ausdruck (Fig. 11). Friedrich hat bei einem Einfallsfelde von 4×4, 8×8 und 12×12 cm² ein Wasserphantom durchstrahlt und die Intensität von der Mitte des durchstrahlten Gebietes bis zu einer Entfernung von 16 cm von dessen Mitte aus ionometrisch gemessen.

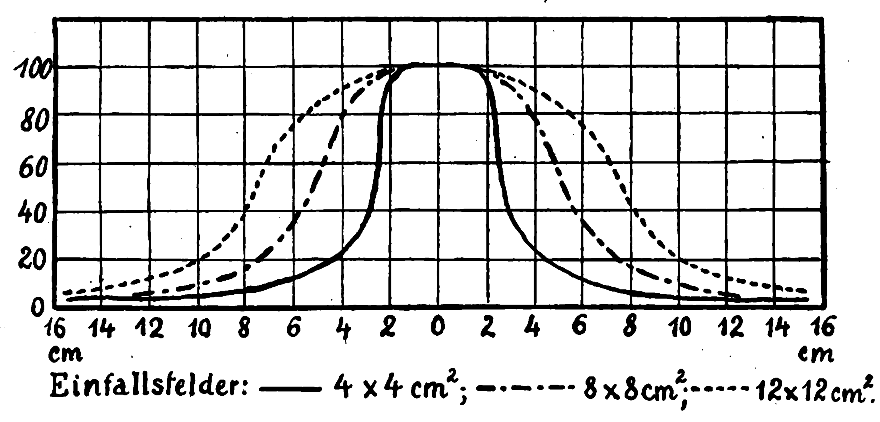


Fig. 11.

Die Kurven zeigen deutlich, daß die Intensität in der Mitte des durchstrahlten Feldes am größten ist, nach dem Rande zu abfällt, und daß noch weit über die Grenzen des durchstrahlten Feldes hinaus gestreute Intensität ionometrisch nachweisbar ist. Auch zeigt sich, daß die Intensität derselben um so größer ist, je größer der Querschnitt (oder der Rauminhalt) des durchstrahlten Feldes ist.

Quantitatives über Absorption und Streuung.

Unsere bisherigen Aussagen waren im wesentlichen qualitativer Natur. Es sind in neuerer Zeit aber Messungen über Absorption und Streuung vorgenommen worden, die uns die Grundlage für quantitative Schlußfolgerungen liefern. Alle diese Untersuchungen wurden an spektral zerlegtem, also streng monochromatischen Röntgenlicht ausgeführt; dies geschah von verschiedenen Autoren, nämlich Richtmyer, Hewlett und Duane und Mazumder, und zwar unabhängig von einander. Trotzdem ist die Übereinstimmung ihrer Ergebnisse so ausgezeichnet, daß man sie als Präzisionsmessungen ansprechen kann. Trägt man nämlich die Ergebnisse der verschiedenen Forscher in ein Raster ein, so liegen die Punkte alle ungezwungen auf glatten Kurven. Die Messungen erstrecken sich über den ganzen Wellenlängenbereich der Tiefentherapie und auf alle für menschliches Gewebe und für Filter in Frage kommenden Elemente. Es mag auch erwähnt werden, daß diese Messungen der Absorption und Streuung unabhängig sind von der umstrittenen Frage nach der Abhängigkeit der Empfindlichkeit der Ionisationskammer von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen. Die nachstehende Tabelle 3 gibt die Formel und die Zahlenwerte wieder, die man erhält, wenn man den Schwächungskoeffizienten durch die Dichte des durchstrahlten Mediums dividiert. Man nennt diesen Wert den Schwächungskoeffizienten pro Masseneinheit oder den Massenschwächungskoeffizienten. Kennt man diese Zahlenwerte, und kennt man außerdem die chemische

Beschaffenheit irgendeiner Substanz, so kann man aus diesen Daten den Massenschwächungskoeffizienten für die betreffende Substanz berechnen. Während die nebenstehende Tabelle die für Kohlenstoff, Aluminium, Kupfer und Wasser von oben genannten Autoren gemessenen Zahlenwerte liefert, habe ich die Zahlenwerte für Blut, Fettgewebe, Muskel und Knochen berechnet. Die Tabelle lehrt drei sehr wichtige Tatsachen:

1. die Absorption pro Masseneinheit $A \cdot \lambda^3$ ist proportional der dritten Potenz der Wellenlänge λ,

2. die Streuung pro Masseneinheit $\frac{\sigma}{\varrho}$ ist unabhängig von der Wellenlänge,

3. die Berechnung für Blut führt zu denselben Zahlenwerten, wie die Messung von Wasser, und die Zahlenwerte, die die Rechnung für Fettgewebe und für Muskeln liefert, liegen ebenfalls sehr nahe bei denen von Wasser. Hieraus folgt, daß tatsächlich Wasser ein außerordentlich gut geeignetes Phantom ist, worauf schon Friedrich hingewiesen hat.

Tabelle 3.

Massenschwächung = Massenabsorption + Massenstreuung

Medium	$\frac{\mu}{\varrho} = A \cdot \lambda^3 + \frac{\sigma}{\varrho}$	
Kohlenstoff	$1{,}0\,\lambda^3 + 0{,}18$	gemessen
Aluminium	$14{,}5\,\lambda^3 + 0{,}16$	„
Kupfer	$147 \cdot \lambda^3 + 0{,}50$	„
Wasser	$2{,}5\,\lambda^3 + 0{,}18$	„
Blut	$2{,}5\,\lambda^3 + 0{,}18$	berechnet
Fettgewebe	$1{,}6\,\lambda^3 + 0{,}18$	„
Muskel	$2{,}2\,\lambda^3 + 0{,}18$	„
Knochen	$11 \cdot \lambda^3 + 0{,}18$	„

Aus den Tatsachen 1 und 2 müssen wir aber noch eine andere außerordentlich wichtige Schlußfolgerung ziehen. Betrachten wir hierzu das Beispiel des Aluminiums. Es möge sich zunächst um eine sehr weiche Strahlung, z. B. von der Wellenlänge 1 Å handeln. Dann wird $\lambda^3 = 1$, die Massenabsorption wird

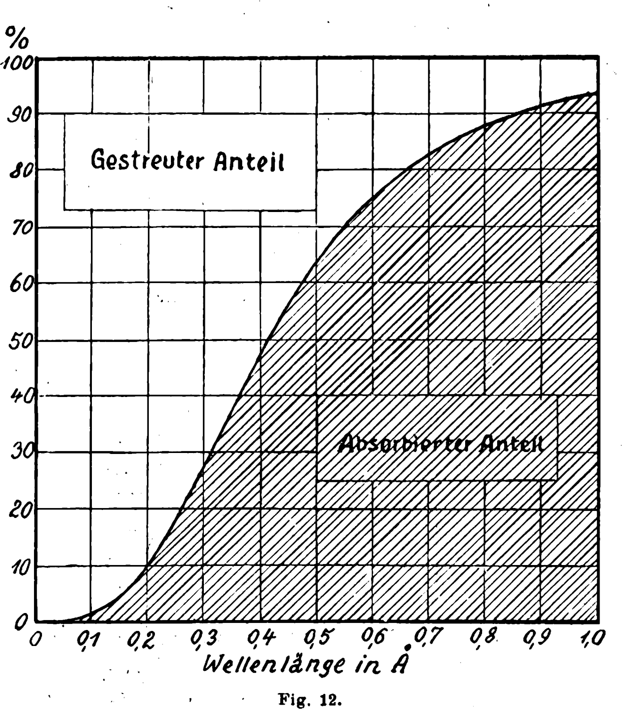


Fig. 12.
Gestreuter und absorbierter Anteil in Prozenten der Gesamtschwächung für Wasser oder menschliches Gewebe in Abhängigkeit von der Wellenlänge

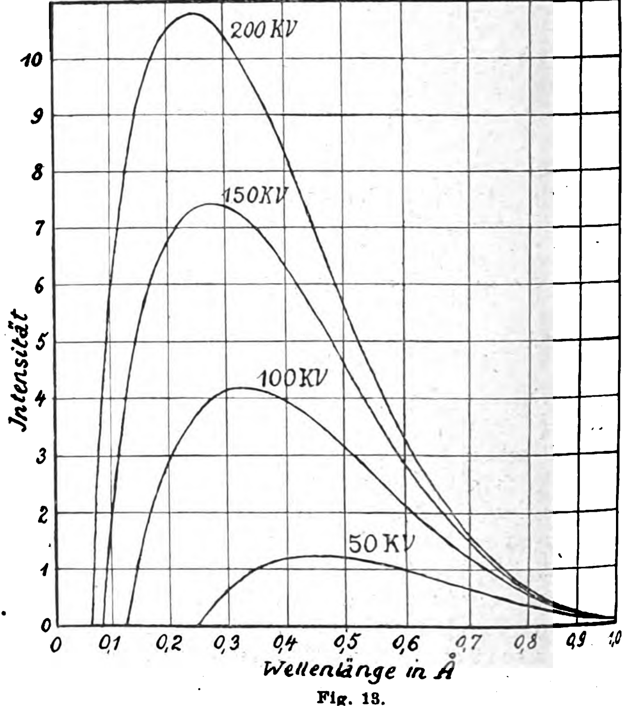


Fig. 13.
Das kontinuierliche Röntgenspektrum, extrapoliert nach der Formel von Behnken für verschiedene Scheitelspannungen.

also 14,5 und ist groß gegen die Massenstreuung 0,16. Ist dagegen die Strahlung sehr hart, beträgt sie z. B. 0,1 Å, so wird $\lambda^3 = 0{,}001$; dann ist also die Massenabsorption 0,0145 klein gegen die Massenstreuung 0,16. D. h.: Bei sehr weicher Strahlung ist die Absorption sehr groß gegen die Streuung, bei sehr harten Strahlen ist das Umgekehrte der Fall, hier wird fast alle Strahlungsenergie, die dem Primärstrahl durch Schwächung entzogen wird, gestreut, und nur ein sehr geringer Teil wird absorbiert. Berechnen wir uns die Verhältnisse für Wasser, das, wie wir eben sahen, ein sehr guter Ersatz für menschliches Gewebe ist, so erhalten wir die Kurve der Fig. 12. Sie zeigt uns, daß bei 0,7 Å etwa 83% absorbiert und 17% gestreut werden; demgegenüber werden bei einer Wellenlänge von 0,13 Å, welche bei 200 kV. und bei 1 mm Kupferfilterung in unserem Strahlengemisch am meisten vorherrscht, etwa 97% gestreut und nur noch 3% absorbiert. Für noch härtere Strahlen wird der gestreute Bruchteil noch größer, der absorbierte noch kleiner. Das stellt erneut eine Mahnung dar, wie sie schon von Großmann aus anderen Gründen ausgesprochen wurde, nicht zu hoch in der Spannung zu gehen, da ja nur dort, wo Energie absorbiert wird, biologische Wirkung vorhanden sein kann.

Wir wollen die eben angestellte Überlegung nunmehr auf unsere Homogenisierungsfilter übertragen. Wir vernachlässigen zunächst den Umstand, daß die Antikathode eines Röntgenrohres auch ein charakteristisches Linienspektrum aussendet, und beschränken uns zunächst auf die Betrachtung ihres kontinuierlichen Spektrums. Dieses ist meines Wissens bisher nur für Spannungen bis 70 kV. gemessen worden. Die Messungen werden ausgezeichnet durch eine Formel von Behnken dargestellt. Wir wollen diese Formel benutzen, um uns das kontinuierliche Spektrum bis zu Spannungen von 200 kV. zu berechnen. Das Ergebnis zeigt Figur 13 für 50, 100, 150 und 200 kV. Die Kurven lassen die bekannten Tatsachen erkennen, daß mit Steigerung der Spannung einerseits das kurzwellige Ende des kontinuierlichen Röntgenspektrums, andererseits das Maximum der Kurve, d. h. die in unserem Strahlengemisch am meisten vorherrschende Wellenlänge, in Richtung kürzerer Wellenlängen verschoben wird, und daß schließlich die gesamte Intensität der Strahlung, die durch den Flächeninhalt jeder Kurve dargestellt wird, mit zunehmender Spannung steigt. Wir wollen uns nun berechnen, welchen Einfluß die Anwendung verschiedenartiger Homogenisierungsfilter auf die spektrale Verteilung bei 200 kV. ausübt. Wenn wir uns auch bewußt sind, daß infolge der Extrapolation mit Hilfe der Formel Behnkens die erhaltenen Kurven nur eine Näherung der Wirklichkeit darstellen können, so wird dennoch durch unsere Betrachtungen der wahre Verlauf der Kurven zweifellos im Prinzip richtig wiedergegeben werden.

Die Figur 14 zeigt außer dem Verlauf der ungefilterten Kurve bei 200 kV. den Verlauf der Kurve bei 1 mm Kupferfilterung und derselben Spannung. Außerdem sind noch die Kurven eingezeichnet, die

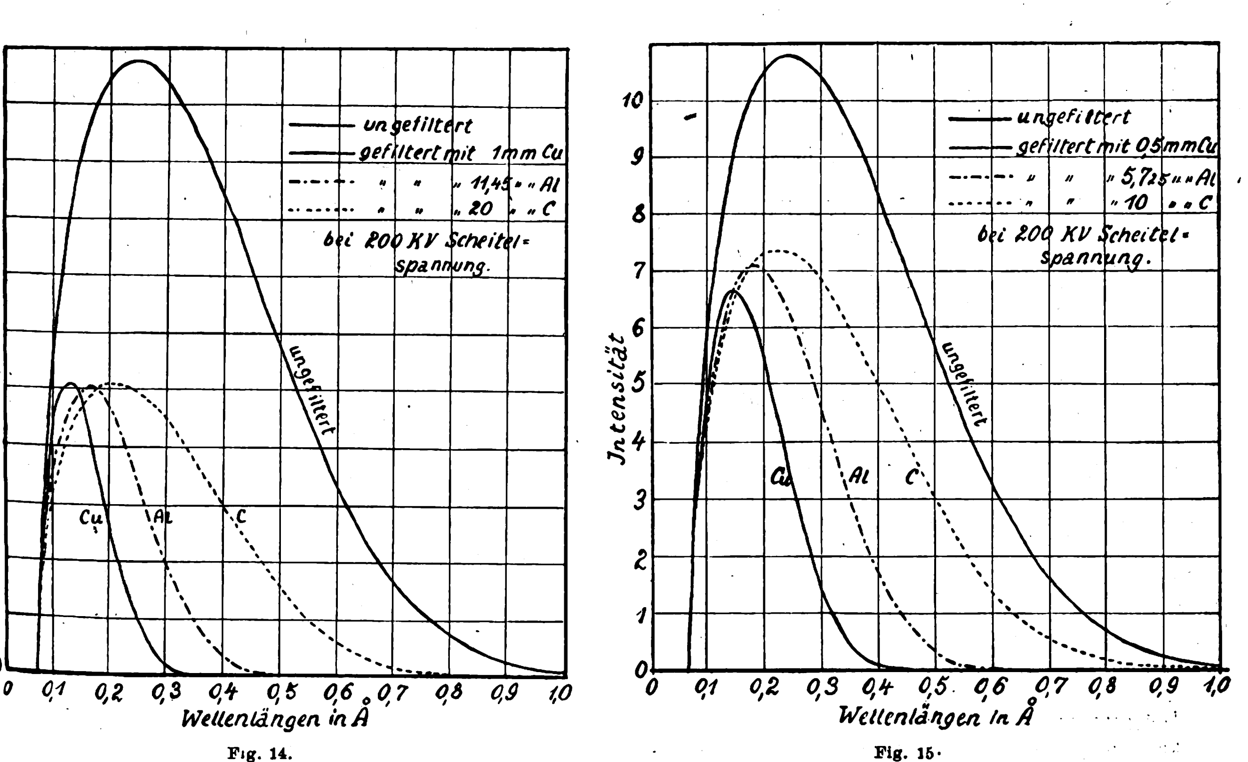


Fig. 14. Fig. 15.

Das kontinuierliche Röntgenspektrum bei 200 kV. Scheitelspannung für verschiedene Filtermaterialien und Filterdicken.

wir erhalten, wenn wir solche Aluminium- und Kohlefilter verwenden, daß die Intensitätsscheitelwerte die gleiche Höhe besitzen, wie bei 1 mm Kupferfilterung. Das Ergebnis lehrt:

a) bei 1 mm Kupferfilterung erhält man einen schmalen Spektralbereich zwischen etwa 0,06 und 0,3 Å. Weichere Strahlen als 0,3 Å kommen praktisch nicht vor. Das Intensitätsmaximum liegt bei 0,13 Å.

b) Bei Aluminium ist der Anteil an harter Strahlung geringer, der an weicher viel größer. Das Intensitätsmaximum liegt bei 0,16 Å. Die weichsten Komponenten erstrecken sich bis über 0,4 Å.

c) Beim Kohlefilter ist die Intensitätsverteilung fast dieselbe wie bei der ungefilterten Strahlung. Die Durchlässigkeit für die weichen Strahlen ist außerordentlich groß. Das Maximum der Intensität liegt etwa bei 0,2 Å, die weichste Komponente beträgt etwa 0,7 Å.

Für die halben Filterstärken erhält man die Kurvenzüge der Fig. 15.

Die verschiedene Wirkungsweise der einzelnen Filter wird allein durch ihre Eigenschaft bestimmt, zu absorbieren und zu streuen. So ist z. B. das Verhältnis (Tabelle 3)

$$\frac{\text{Absorbierte Energie}}{\text{Gestreute Energie}} = \frac{A \cdot \lambda^3}{\sigma/\varrho},$$

für $\lambda = 0{,}3$ Å oder $\lambda^3 = 0{,}027$

$$\text{bei Kohle:} \quad \frac{1{,}0 \cdot 0{,}027}{0{,}18} = 0{,}15 \, ,$$

$$\text{bei Aluminium:} \quad \frac{14{,}5 \cdot 0{,}027}{0{,}16} = 2{,}4 \, ,$$

$$\text{bei Kupfer:} \quad \frac{147 \cdot 0{,}027}{0{,}50} = 8{,}0 \, .$$

Hierauf beruht auch der Umstand, daß man nichts mehr gewinnt, wenn man statt Kupfer ein Element höheren Atomgewichts als Filter verwendet In der Tat deckt sich z. B. die äquivalente Kurve für Molybdän fast genau mit der des Kupferfilters. Wir müssen also aus unseren Betrachtungen schließen: Will man den Zweck einer Filterung konsequent durchführen, d. h. will man durch die Filterung erreichen, daß das Strahlengemisch auf einen möglichst engen Spektralbereich zusammengedrängt wird, so wird man am zweckmäßigsten als Filter Kupfer oder das ihm im periodischen System benachbarte Zink verwenden. Die Anwendung von Aluminium hingegen ist unzweckmäßig, da man damit das beabsichtigte Ziel nur unvollkommen erreicht. Sie ist auch unbegründet, weil, wie wir oben sahen, eine schädigende Wirkung durch charakteristische Strahlung des Kupferfilters nicht zu befürchten ist.

In Wirklichkeit ist dem kontinuierlichen Spektrum die charakteristische Eigenstrahlung der Antikathode übergelagert. Die intensivste Linie dieser Eigenstrahlung liegt für eine Wolframantikathode bei 0,21 Å, für eine Platinantikathode bei etwa 0,19 Å. Über das Verhältnis der Intensität dieser Linien zur kontinuierlichen Gesamtintensität ist leider bisher nichts Hinreichendes bekannt. Wir wollen das Linienspektrum der Antikathode deshalb nicht in unsere Betrachtungen einschließen.

Erklärung bekannter Tatsachen; — Meßfehler durch Streustrahlung.

1. Die prozentuale Tiefendosis. Unter prozentualer Tiefendosis versteht man bekanntlich das Verhältnis der Ionisierung 10 cm unter der Wasseroberfläche zur Ionisierung an der Oberfläche selbst. Nun hat Großmann gezeigt (Fig. 16), daß die prozentuale Tiefendosis für Spannungen über 150 kV. nahezu unabhängig von der Spannung wird; d. h. durch weitere Spannungssteigerung läßt sich eine Erhöhung der prozentualen Tiefendosis praktisch nicht mehr erzielen. Das Ergebnis wird verständlich, wenn wir beachten, daß bei Verwendung von 1 mm Kupferfilter oder mehr die mittlere Härte des Strahlengemisches so groß ist, daß die Schwächung der Strahlung auf dem Wege von der Wasseroberfläche bis zur Tiefe von 10 cm fast allein durch Streuung hervorgerufen wird, welche aber von der Wellenlänge oder, was dieser entspricht, von der angelegten Spannung, unabhängig ist.

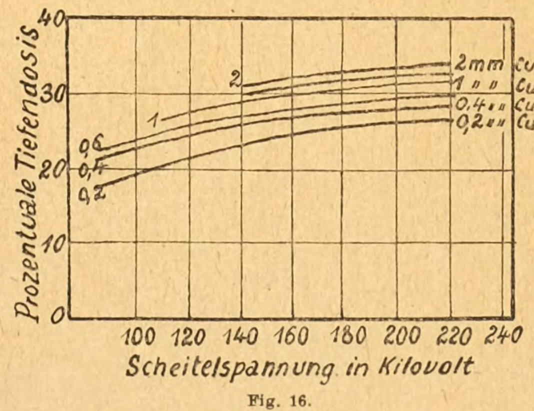


Fig. 16.
Die prozentuale Tiefendosis in ihrer Abhängigkeit von der Scheitelspannung bei verschiedenen Filterdicken nach Großmann

2. Der Homogenitätspunkt. Um zu untersuchen, ob ein Strahlgemisch homogen ist, bedient man sich im allgemeinen der Filtermethode. Filtert man eine monochromatische Röntgenstrahlung, in-



dem man sukzessiv immer mehr Filter der gleichen Dicke in ihren Weg bringt, so wird durch Hinzufügen jedes einzelnen Filters die Intensität der Strahlung immer um denselben Prozentsatz geschwächt. Filtert man aber ein Strahlengemisch, so muß man, will man die Intensität der Strahlung durch Hinzufügung eines Filters in jedem Falle um denselben Prozentsatz schwächen, die Dicke der Filter immer größer wählen. Denn beim Durchdringen des ersten Filters sind vorzugsweise die weicheren Anteile des Strahlengemisches absorbiert worden. Dieses ist also im Mittel härter geworden, und dasselbe wiederholt sich bei jedem weiteren Filter. Die Erfahrung lehrt nun aber, daß man, nachdem man eine größere Anzahl Filter zunehmender Stärke in den Weg des Röntgenlichtstrahls gebracht hat, die Dicke der Filter nicht mehr zu erhöhen braucht, um die Intensität um den gleichen Prozentsatz zu schwächen. Man hat hieraus den Schluß gezogen, daß die Strahlung alsdann praktisch monochromatisch sei. In Wirklichkeit ist diese Schlußweise falsch. Ist nämlich das Strahlengemisch zwar keineswegs monochromatisch, wohl aber so hart oder kurzwellig geworden, daß seine weitere Schwächung praktisch allein durch die Streuung der Filter hervorgerufen wird, so muß die prozentuale Schwächung unabhängig von der Härte sein, da die Streuung, wie wir oben sahen, von der Härte unabhängig ist. In Wirklichkeit sagt die Filtermethode also gar nichts darüber aus, von wann ab die Strahlung „praktisch homogen" ist, sondern allein darüber, von wann ab die Absorption klein wird gegen die Streustrahlung. Man mißt also nichts anderes als eine Filtereigenschaft. Wir müssen aus dieser Überlegung zwei Folgerungen ziehen: Einmal, daß wir bei Verwendung verschiedenen Filtermaterials (z. B. einmal Kupfer, einmal Kohle) verschiedene Homogenitätspunkte erhalten werden. Andererseits ist zu erwarten, daß für zwei sehr harte Strahlungen, von denen die eine monochromatisch, die andere aber ein Strahlengemisch ist, die Filtermethode denselben Homogenitätspunkt liefert, dafern nur die beiden Strahlungen so hart sind, daß die Absorption gegen die Streuung verschwindet.

3. Meßfehler durch Streustrahlung. Wir wollen uns noch durch einen Versuch klarmachen, daß wir bei Absorptionsmessungen sehr falsche Ergebnisse erhalten können, wenn wir den Fehler begehen, daß wir das Filter unmittelbar vor der Ionisationskammer anordnen. In diesem Falle wird nämlich praktisch die gesamte Streustrahlung, die auf der der Lichtquelle abgewandten Seite aus dem Filter austritt, in die Ionisierungskammer fallen und in dieser mit zur Messung gelangen. Bringt man hingegen das Filter entfernt von der Ionisierungskammer an, so fällt nur ein verschwindend kleiner Teil dieser Streustrahlung in die Ionisierungskammer, und dieser Fehler darf vernachlässigt werden.

Wir blenden wieder mit Hilfe des Kondensors *C* ein enges Strahlenbündel aus und lassen es auf die weiße Probetafel *T* fallen (Fig. 17). Die Helligkeit derselben entspricht der in der Ionisierungskammer gemessenen Intensität. Wir bringen nun die Mattglasscheibe *M* als Streustrahler zwischen Lichtquelle und Probetafel. Nähern wir die Mattglasscheibe der Lichtquelle (Stellung 1), so ist die Helligkeit der Probetafel gering; nähern wir die Mattglasscheibe aber der Probetafel (Stellung 2), so nimmt deren Helligkeit zu, weil sie durch die von dem Streustrahler ausgehende sekundäre Streustrahlung in erhöhtem Maße getroffen wird.

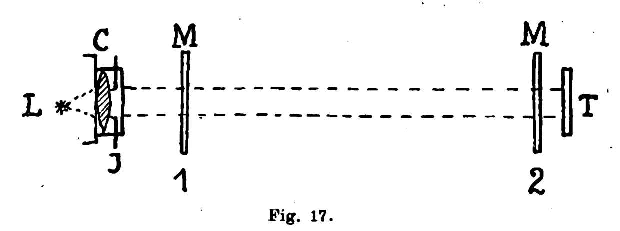


Fig. 17.

2. Bucky-Berlin: **Der Einfluß der Streustrahlen auf die medizinischen Maßnahmen.**

Von den Sekundärstrahlen können wir bei der Betrachtung ihres Einflusses auf die medizinischen Maßnahmen von den charakteristischen Strahlen vollkommen absehen. Zur Erregung der charakteristischen Strahlen in den Gewebsbestandteilen würden so weiche primäre Röntgenstrahlen notwendig sein, wie wir sie bei unseren praktischen Maßnahmen nie vorfinden. Diese Art der Sekundärstrahlung schaltet also für unsere Betrachtungen vollkommen aus.

Friedrich hat wohl als erster darauf hingewiesen, daß die sogenannte Elektronenstrahlung als eigentlicher Träger der biologischen Wirkung anzusehen ist. Diese Strahlungsart wird also besonders für die Therapie von großer Wichtigkeit sein. Physikalisch interessant ist es dabei, daß wir auch hierbei von einer Umkehrung der Energietransformation sprechen können, etwa nach dem beifolgenden Schema,

Vorgang in der Röhre
⟶

(Hochspannung)		(Kathodenstrahlen)		
Elektrische Ladung	—	Elektronen	—	Röntgenstrahlen
(Elektronen-Ladung)		(Elektronen aus den Körperatomen)		

⟵
Vorgang im Körper

wobei sich die ursprüngliche elektrische Ladung der Elektronen der Röntgenröhre im Körper wieder als elektrische Ladung vorfindet.

Den hervorragendsten Einfluß auf die medizinischen Maßnahmen üben die Streustrahlen aus, mit denen wir uns etwas länger zu befassen haben. Die Streustrahlung ist diffus gerichtet und entspricht in ihren Eigenschaften am meisten den diffusen Lichtstrahlen, wie wir sie etwa beim Hindurchtreten des Lichtes durch eine Mattscheibe wahrnehmen. Die Streustrahlen haben die gleiche Wellenlänge wie die Primärstrahlen. Streustrahlen entstehen stets, wenn ein Körper von Röntenstrahlen getroffen wird, wobei jeder Punkt des Körpers wiederum wie eine kleine Sonne Ausgangspunkt für die Streustrahlung wird. Es verteilt sich also die Streustrahlung etwa wie eine Lichtwolke im Körper mit nach den Rändern zu abnehmender Helligkeit.

Es sei zunächst auf die Bedeutung der Streustrahlen in der Therapie hingewiesen. Die grundlegenden Arbeiten darüber stammen von Friedrich. Sie sind durch physikalische Messungen an Wasserphantomen gestützt, wobei die größtmögliche Annäherung an die natürlichen Verhältnisse erstrebt wurde. Zunächst war die Differenz zwischen der errechneten und gemessenen Tiefendosis auffallend. Während in früheren Arbeiten selbst Physiker noch geschrieben haben, daß die Tiefendosis allein abhänge von der Absorption und dem Abstand, zeigte Friedrich, welchen großen Einfluß die Streustrahlung auf die Tiefendosis hat.

Die Arbeiten von Friedrich waren der Anfang einer großen Reihe von rein physikalischen Untersuchungen, die alle mehr oder weniger das Ziel verfolgten, die Tiefendosis zu vergrößern, weil man allgemein annimmt, daß die biologische Wirkung in gleichem Maße zunimmt, und daß ferner ein Unterschied der biologischen Wirkung bei den verschiedenen Strahlenhärten nicht bestände.

Man kommt nach diesen Untersuchungen zu einer Anzahl von Leitsätzen:

1. Leitsatz: Je größer die Härte der Primärstrahlung, um so größer die Intensität der Streustrahlung, um so größer also die Tiefendosis.

2. Leitsatz: Je größer das Bestrahlungsfeld, um so kürzer die Bestrahlungszeit zur Erreichung einer bestimmten Tiefendosis.

3. Leitsatz: Je größer das Bestrahlungsfeld und je größer die Strahlenhärte, um so günstiger der Dosenquotient.

Aus diesen Leitsätzen muß gefolgert werden, daß die biologische Wirkung unter den obigen Voraussetzungen um so größer sein wird, je größer die Bestrahlungsfelder und je härter die Strahlen gewählt werden.

Wenn man aber einmal die Dosis betrachtet, die außerhalb des Bestrahlungskegels erreicht wird, also etwa 1 cm neben dem Bestrahlungskegel, und wenn man die Dosis in der Mitte des Bestrahlungskegels gleich 100% setzt, so erhält man bei einer Bestrahlungs-Feldgröße:

$$4 \times 4 \text{ cm} = 35\%,$$
$$8 \times 8 \text{ cm} = 58\%,$$
$$12 \times 12 \text{ cm} = 65{,}5\%.$$

Daraus geht hervor, daß, je größer das Bestrahlungsfeld ist, und je härter die Strahlung ist, um so größer auch die Dosis neben dem Bestrahlungskegel ist.

Chaoul, Jüngling und andere haben nun Vorrichtungen angegeben, um eine möglichst homogene Durchstrahlung mit Erhöhung der Tiefendosis durch größte Ausnutzung der Streustrahlung zu erreichen, indem sie den zu bestrahlenden Körper mit einer Materie leichten Atomgewichts umgaben und dadurch die sonst unbenutzt am Körper vorbeigehende Strahlung ausnutzten.

Welche biologischen Folgerungen können wir nun aber aus dem Einfluß der Streustrahlen ziehen? Da muß zunächst daran erinnert werden, daß das Ziel aller therapeutischen Maßnahmen dahin gehen muß, die pathologischen Gewebe zu vernichten und die gesunden Gewebe nach Möglichkeit zu schonen. Dieser Grundsatz hat ja dazu geführt, daß wir mit dem Strahlenkegel auf das pathologische Gewebe hinzielen und dabei das gesunde Gewebe nach Möglichkeit durch Abdeckung vor den Strahlen schützen. Wenn wir uns weiterhin überlegen, worauf der biologische Effekt beruht, so finden wir, daß er abhängen muß von der wahren Absorption der Strahlung im pathologischen Gewebe, von der Sensibilität, die das betreffende Gewebe für die Strahlen hat und die bei verschiedenen Geweben verschieden ist und endlich von den Abwehrkräften in der gesunden Umgebung.

Wir müssen aber z. B. beim Krebs uns vorstellen, daß zwei Kräfte miteinander im Kampfe liegen, nämlich die von der Tumormitte zentrifugal gerichtete Kraft des Übergreifens der pathologischen Zellen auf die gesunden und die zur Tumormitte, also zentripetal gerichteten Abwehrkräfte gegen den Tumor, die bestrebt sind, dessen Wachstum einzudämmen und die pathologische Zelle zu vernichten und durch gesunde Zellen zu ersetzen. Der Ausgang dieses Kampfes hängt ab von dem Verhältnis dieser beiden Kräfte.

Unsere Heilmaßnahmen müssen darauf gerichtet sein, die eine Kraft nach Möglichkeit zu schwächen und die andere zu erhalten und auf keinen Fall in höherem Maße zu beeinträchtigen. Wie wir aber

oben gesehen haben, hängt die Dosis im unbestrahlten Gebiet von der Größe des Bestrahlungsfeldes und von der Härte der angewendeten Strahlen ab. Wir sehen also, daß bei großen Bestrahlungsfeldern und harten Strahlen die gesunde Umgebung des Tumors ganz wesentlich stärker alteriert wird, ja, bei unendlich kleiner Wellenlänge würden wir die gleiche Dosis im bestrahlten und unbestrahlten Gebiet erhalten.

Aus diesen Überlegungen geht hervor, daß es ein Optimum der Strahlenhärte geben muß, wobei trotz geringer physikalisch gemessener Energie in der Tiefe der Heileffekt ein besserer sein muß, weil einerseits die wahre Absorption dieser etwas weicheren Strahlung im pathologischen Gewebe größer ist und die verhältnismäßig geringe Strahlung im gesunden eine geringere Alteration der Abwehrkräfte bewirkt.

Aus diesen Überlegungen heraus kann man sagen, daß die Jagd nach den härtesten Strahlen ein Irrweg ist. Von den Methoden zu einer biologisch möglichst wirksamen Strahlung zu kommen, möchte ich die Filterung mit leichtatomischen Stoffen erwähnen, da sie heute hier angeführt worden ist. Ich möchte hier auf die physikalischen Berechnungen weniger geben, als auf die Messungen, die zu anderen Resultaten geführt haben, ganz ähnlich wie dies auch bei der errechneten und gemessenen Tiefendosis der Fall war.

Jedenfalls müssen wir sagen, daß wir erst am Beginn der Röntgentherapie stehen und nicht am Ende derselben, wie es von mancher Seite angenommen wird.

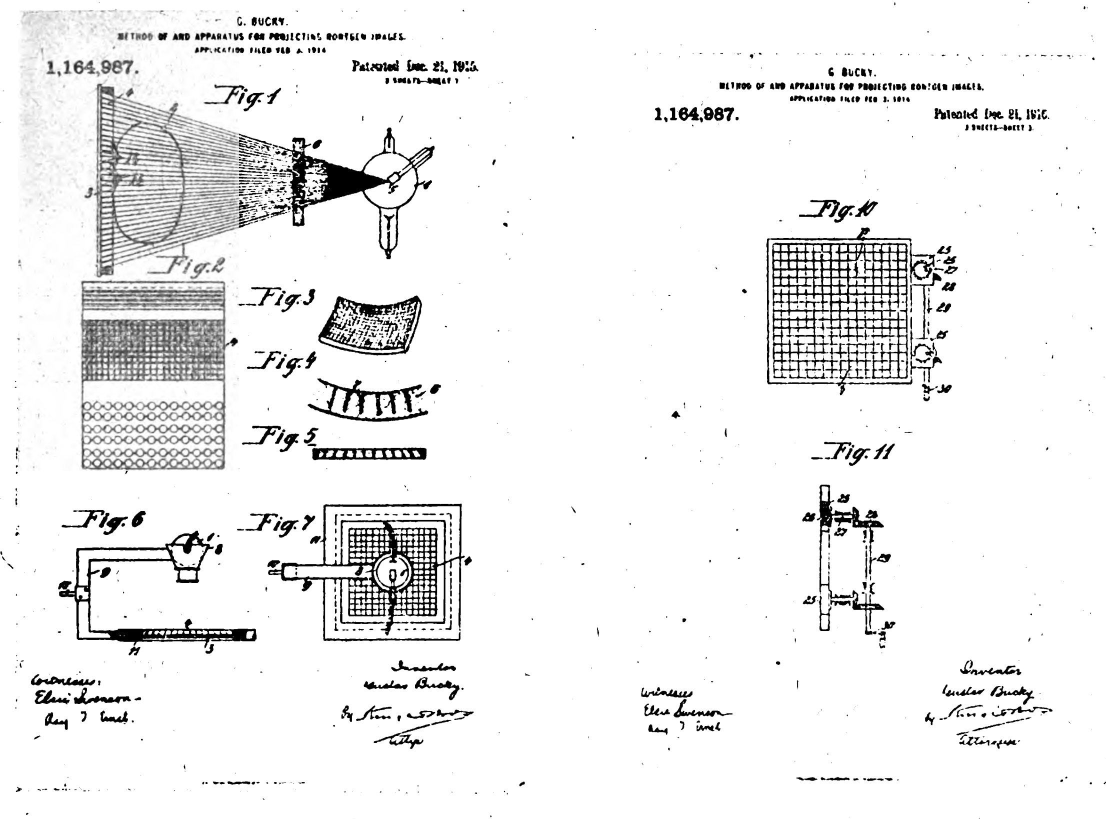


Abbildung 1. Abbildung 2.

In der Diagnostik spielen die Streustrahlen eine ebenso große Rolle. Sie wirken wie Nebenlichter, die das Schattenbild, das von einer Hauptlichtquelle entworfen wird, aufhellen, ja, unter Umständen ganz zum Verschwinden bringen. Wenn wir eine Demonstration mit dem Projektionsapparat machen, und in die Nähe der Projektionswand eine brennende Lampe stellen, werden wir unter Umständen von dem projizierten Bilde gar nichts mehr sehen, weil die Nebenlichtquelle die Wand stärker erleuchtet als die Projektionslampe. Solche Nebenlichter stellen die Streustrahlen im Körper dar. Zur Vermeidung der Streustrahlen sind nun verschiedene Blenden konstruiert worden. Man hat zunächst danach gestrebt alle Körperregionen, die neben der darzustellenden liegen, durch Loch- und Schlitzblenden vor den Röntgenstrahlen zu schützen, um so in diesen Körperregionen die Entstehung von Streustrahlen zu verhindern.

Albers-Schönberg hat dann eine Zylinderblende angegeben, die einerseits die von der Glaswand der Röhre ausgehende Streustrahlung abfängt und andererseits durch Eindrücken der zylindrisch ge-

formten Blende in den Körper des Patienten, dessen Querschnitt verringert und damit auch die Intensität der entstehenden Streustrahlung herabsetzt.

Pasche hat je eine Schlitzblende vor und hinter den Körper gesetzt und diese beiden Blenden während der Exposition mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt, so daß die beiden Blendenöffnungen stets einen Röntgenstrahlenkegel auf die Platte gelangen ließen. Diese Blende erfordert natürlich das Vielfache an Expositionszeit, da jeder Körperteil für sich die gesamte notwendige Exposition erfordert.

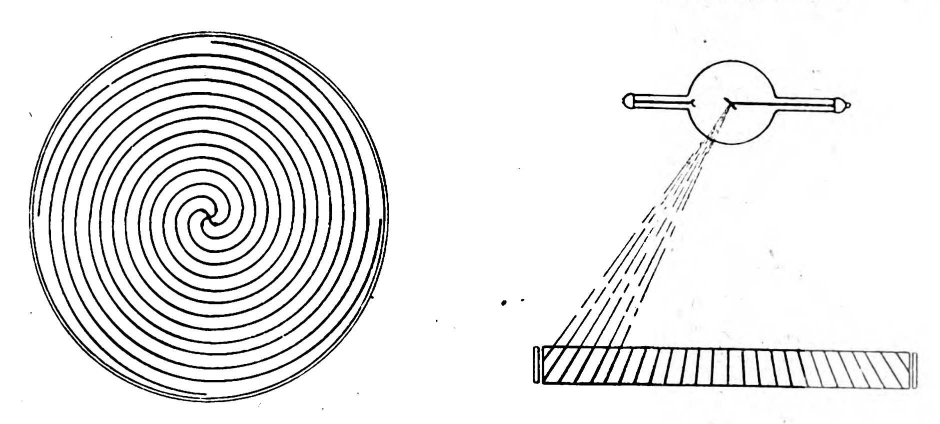
Ich habe dann zunächst eine Zylinderblende zwischen Körper und Platte gestellt, Holzknecht hat dieser Blendenvorrichtung den Namen Vorderblende gegeben. Wie aus der Abbildung hervorgeht, wird dabei ein sehr großer Teil der Streustrahlung abgefangen, während die primäre Strahlung ungehindert hindurchtritt. Der Wirkungsgrad hängt hierbei von dem Verhältnis der Öffnung zur Höhe des Zylinders ab, was wir optimal 1 zu 3 empirisch gefunden haben. Es war also, wenn man nur einen Zylinder benutzte, ein ziemlicher Abstand vom Körper zur Platte notwendig. Das hat dann zu der Konstruktion der Durchleuchtungs-Wabenblende geführt, die aus einer wabenartigen Anordnung von dünnen Metall-Lamellen besteht, deren Flächen alle zum Fokus der Röhre gerichtet sind. Schon seit Konstruktion der Durchleuchtungsblende haben wir uns mit der Konstruktion einer Blende für Aufnahmen beschäftigt, auf der sich die Blendenstreifen nicht abbilden. Bereits seit dem Jahre 1915 sind wir auch im Besitz eines amerikanischen Patentes, in dem alle diejenigen Anordnungen beschrieben sind, die jetzt in Amerika zur Konstruktion einer Aufnahmenblende geführt haben, da dieses Patent während des Krieges beschlagnahmt und enteignet wurde (Abbildung 1 und 2).

Die Blende besteht aus dünnen, schmalen Bleibändern, die in einem Zylindermantelabschnitt eingelassen sind, sie verlaufen parallel zur Zylinderachse, in der sich ihre Ebenen schneiden. Der Radius des Zylinder entspricht der Fokus-Platten-Entfernung, daher werfen die Streifen nur Linienschatten und verringern somit die von der Röhre ausgehende Strahlenmenge nur ganz unbedeutend. Wird die Blende während der Aufnahme senkrecht zum Verlauf der Bleistreifen bewegt, so werden die Bleistreifen nicht abgebildet, da sie gleichmäßig während der ganzen Expositionszeit über die Blende hinweggleiten. Jede Flächeneinheit der Platte erhält dann die gleiche Strahlenmenge und wird daher gleichmäßig belichtet. Die mit dieser Blendeneinrichtung hergestellten Bilder zeigen einen ungeahnten Kontrastreichtum. Trotz der Verwendung von zwei Verstärkungsschirmen steht die Schärfe der Bilder nicht hinter den Aufnahmen ohne Verstärkungsschirm zurück; man kann damit die größten Übersichtsaufnahmen mit feinsten Einzelheiten herstellen und sieht in allen Knochen regelmäßig die Knochenstruktur, wobei die Stärke des Patienten keine Rolle spielt. Die Handhabung ist einfach und die Resultate sind so gleichmäßig, daß man von einer weiteren Mechanisierung der Röntgentechnik sprechen kann.

Ohne Übertreibung kann man wohl von einer neuen Ära in der Röntgendiagnostik sprechen.

Aussprache zu Vortrag 1 und 2.

Ake Åkerlund (Stockholm): Mit Bezug auf den Vortrag Dr. Buckys, möchte ich mir erlauben, ein von mir ausgearbeitetes Modell einer diagnostischen Sekundärblende zu demonstrieren. Die Blende besteht aus rotierenden, kreisrunden, ungefähr zentimeterdicken Holzscheibe, von etwa 40 cm Durch-



messer, in die eine größere Anzahl (bis 16 Stück) spiralförmiger Bleibänder eingelassen ist, deren gemeinsames Zentrum gleichzeitig das Zentrum der Rotationsbewegung ist. Die Spiralbänder sind 1 cm breit und 0,1 mm dick und verlaufen durchwegs parallel miteinander, in einem gegenseitigen Abstand von



etwa 2 mm. Sie sind derart auf die Kante gestellt, daß die Bandebenen überall gegen einen Punkt konvergieren, der gerade oberhalb des Zentrums der Scheibe liegt und der Lage des Röhrenfokus entspricht.

1. Ich will hier ein schematisches Bild des Baues der Blende zeigen. Auf dieser Skizze sind nur 4 Spiralbänder eingezeichnet.

2. Hier ein Röntgenbild einer stillstehenden Blendenscheibe mit 8 Bleibandspiralen; bei richtiger Zentrierung zeichnen sich die Schatten der stillstehenden Bleibänder über der ganzen Blendenfläche nur als feine Linien ab. Bei Rotation verschwinden schon bei diesem Versuchsmodell die Schatten fast vollständig, wenn nur die Zentrierung der Röntgenröhre einigermaßen exakt ist.

3. Das Aussehen und die Ausstattung der Blende ist auf diesem Bild ersichtlich. Hier sehen Sie die Blende von der unteren Seite. Die Scheibe rotiert auf einem Kugellagerkranz. Die Rotation wird (bei diesem Modell) durch einen kleinen elektrischen Motor mit flexibler Welle bewirkt.

4. Hier sehen Sie die Blende auf einer Plattenkassette liegend; die dünne, ganz flache Blende liegt überall in engem Kontakt mit der Kassette, ist leicht und bequem in verschiedenen Körperlagen und zu Röntgenaufnahmen wie zur Durchleuchtung verwendbar. Schon vermöge der bloßen Krümmung der Bleiränder muß dieser Blendentypus wirksamer sein als die amerikanischen Blenden mit ihren geraden Bleistreifen.

Jetzt nur ein paar Röntgenogramme.

5. Hier ein Becken einer Frau mit tuberkulöser Koxitis und großen Knochenzerstörungen im Acetabulum.

6. Hier ein Patient, bei dem keinerlei Laxans und keinerlei Vorbereitungen anderer Art vorausgeschickt wurden. Nieren, Leber und Milz treten trotzdem deutlich hervor.

7. Hier ein Graviditätsbild aus dem fünften Monat. Hier ist der Schädel und das Rückgrat des Fötus.

Die Blende ist von der Firma Järnhs Elektrische Aktiengesellschaft in Stockholm ausgeführt worden.

Großmann (Berlin): Wie Duane an Hand von Spektralaufnahmen gezeigt hat, liegt das Energiemaximum der von einer mit 161 kV Gleichspannung betriebenen Coolidgeröhre gelieferten und mit etwa 11 mm Al. gefilterten Strahlung bei einer wesentlich größeren Wellenlänge als das Energiemaximum der unter den gleichen Bedingungen gewonnenen, jedoch mit 1 mm Cu gefilterten Strahlung. Es ist damit erwiesen, daß die von Herrn Küstner errechneten spektralen Energieverteilungskurven auf Richtigkeit beruhen. Wie schon Herr Küstner darauf hingewiesen hat und wie aus den Duaneschen Kurven hervorgeht, ist für die Tiefentherapie die Benutzung eines Kupferfilters viel zweckmäßiger, als die eines im Mittel ebenso stark absorbierenden Filters aus einem Stoff relativ kleinen Atomgewichtes, wie z. B. eines Aluminiumfilters, ist doch die Ausfallsstrahlung des Kupferfilters mit weniger weichen Anteilen behaftet. als die des Aluminiumfilters. Andererseits sind Stoffe sehr großen Atomgewichtes als Materialien für Tiefentherapiefilter wegen ihrer selektiven Absorption in einem bestimmten Strahlengebiete ungeeignet. Am besten geeignet sind Filter aus Stoffen, deren Atomgewichte in der Nähe des von Kupfer liegen. In manchen Kreisen gilt die Ansicht, daß Zinkfilter Kupferfiltern überlegen sind. Dies trifft nicht zu, denn Zink und Kupfer sind einander benachbart im periodischen System der Elemente und demzufolge in bezug auf ihre Absorptionseigenschaften voneinander kaum verschieden. Von der Verwendung von Zink ist abzuraten, weil käufliches Zink im Gegensatz zu käuflichem Kupfer im allgemeinen viel Verunreinigungen enthält und demzufolge sein spezifisches Absorptionsvermögen sehr verschieden sein kann.

Fritz M Meyer (Berlin): Redner nimmt zu dem Satz des Referenten Dr. Küstner, daß Aluminium als Filter nur noch da in Betracht komme, wo man die Wirkung der Eigenstrahlung des Kupfers verhindern wolle. Das Aluminium käme als Filter vor allem bei der karzinomatösen Tiefentherapie nicht mehr in Betracht, dagegen durchaus bei einer Reihe innerer Erkrankungen und vor allem bei der gefilterten Oberflächentherapie. Auch die Auffassung, daß es sich gleichbleibt, ob man ungefiltert oder mit Aluminium bestrahlt, sei ärztlich nicht haltbar. Man kann mit Aluminium wesentlich höhere Mengen geben als ungefiltert.

Bei den Bemerkungen Buckys sei es wertvoll gewesen, daß Bucky erklärt habe, er glaube, daß Strahlen verschiedener Wellenlänge auch verschiedene biologische Wirksamkeiten entsprächen.

Redner hat schon seit Jahren diesen Standpunkt vertreten, besonders auf Grund seines Studiums über den Einfluß harter Strahlen auf Dermatosen und Haarkrankheiten; ausführlicher wird Redner noch auf dieses Moment bei seinem Vortrage über die Röntgenbehandlung des Frauenbartes zurückkommen. Die Verschiedenheit der biologischen Wirksamkeit je nach der Wellenlänge findet auch einen sichtbaren Ausdruck in der Verschiedenheit der ev. auftretenden Reaktionen. Bei weichen Strahlen wurde diese Feststellung bereits von dem verstorbenen Privatdozenten Frank Schultz erhoben, als er den Einfluß der weichen Strahlen auf den Naevus prüfte. Analog sind die nach harten Strahlen auftretenden Reaktionen sowohl bezüglich des Auftretens wie ihres Verlaufs wssentlich abweichend von denen nach mittelweicher Strahlung. Es ist also richtig, die verschiedenen Strahlenarten als verschiedene Medikamente verschiedener Wirkung anzusehen.

Strauß (Berlin): Gegenüber der heute vertretenen Ansicht, daß mit einer maximalen Spannung eine Erhöhung der prozentualen Tiefendosis über eine gewisse Höhe hinaus nicht zu erzielen sei, ist zu bemerken, daß man in der Literatur auch die entgegengesetzte Ansicht vertreten findet. Es ist unbedingt notwendig, darauf hinzuweisen, daß hier entweder eine unrichtige Ansicht vertreten wird oder daß die Angaben über höchste prozentuale Tiefendosen bei extrem hohen Spannungen tatsächlich nicht zu erzielen sind. — Was die Ansicht betrifft, daß gewisse Teile des Röntgenspektrums biologisch besonders wirksam seien, so ist dem zuzustimmen. Mit der Möglichkeit einer Beeinflussung des Agglutinintiters und Komplementablenkung durch Bestrahlung ist nach meinen bisherigen Beobachtungen zu rechnen.

David (Halle a. S.): Anknüpfend an den Hinweis von Bucky und Meyer, daß nach ihrer Ansicht der biologische Effekt sich ändert mit der Qualität der Strahlung, will ich auf kapillarmikroskopische Studien hinweisen, die wir gemacht haben. Wir konnten natürlich nicht mit rein monochromatischem Licht arbeiten, wir haben aber versucht, wenigstens den Einfluß bestimmter Strahlungsqualitäten kapillarmikroskopisch zu beobachten. Einzelheiten der Versuchsanordnung wird später Herr Gabriel demonstrieren. Wir kamen zu dem Schluß, das erstens das normale Kapillarbild in bestimmter Weise auf einzelne Wellenlängen reagiert und daß zweitens pathologische Kapillaren für bestimmte Wellen besonders empfindlich sind. Ein sichtbarer Beweis für den verschiedenen biologischen Effekt verschiedener Röntgenstrahlen. Weiter muß uns vor allem der Physiker helfen, indem er es uns ermöglicht, monochromatisches Licht zu verwenden, oder wenigstens Licht, das nur benachbarte Wellenlängen enthält.

K. Weißenberg (Berlin-Dahlem): Vor etwa $^1/_2$ Jahre hat Herr Dr. Bucky mich beauftragt, für eine Rotationsblende die günstigste Kurvenform zu berechnen; dabei hat sich ergeben, daß spiralförmige Kurven notwendig im Röntgenbild kreisförmige Schatten erzeugen; die Blende von Herrn Åkerlund benutzt solche spiralförmige Kurven, muß sich daher immer störend im Bild geltend machen; die für Rotationsblenden geeignete Kurvenform läßt sich berechnen, sie hat ungefähr parabolische Gestalt. Zu den Filterkurven von Herren Küstner, Großmann, Bucky: Die von Herrn Bucky ermittelten experimentellen Kurven bestätigen durchaus die theoretischen Ergebnisse von Herrn Küstner in der Richtung, daß Zink- und Kupferfilterung das Maximum der Bremsstrahlung am stärksten, Aluminium weniger und Kohle (Paraffin) gar nicht gegen kürzere Wellenlängen verschiebt; ein Unterschied besteht nur insofern, als die Kurven von Herrn Bucky darauf hindeuten, daß durch Paraffinfilterung das Maximum der Bremsstrahlung sogar ein wenig nach längeren Wellen hin verschoben wird. Die diesbezügliche Diskussionsbemerkung von Herrn Großmann beruht somit auf einem Mißverständnis der von Bucky mitgeteilten Ergebnisse.

Küstner (Schlußwort): 1. In Entgegnung auf die Bemerkung von Herrn Meyer möchte ich bemerken, daß mir bisher schädliche Wirkung der Filterstrahlung auch bei der Oberflächentherapie unbekannt war. Ich wäre ihm dankbar, wenn er mir Material zukommen ließe Ferner möchte ich doch die Behauptung aufrecht erhalten, daß ich die Filterung mit Aluminium in jedem Falle für unzweckmäßig halte. Legt der Arzt Wert darauf, weichere Strahlung zu erhalten, so würde er das allerdings unzweckmäßigerweise so erreichen können, daß er bei hohen Spannungen mit Aluminium filtert. Dann erhält er aber außer den weichen auch sehr harte Strahlung. Viel zweckmäßiger ist es, alsdann mit niedrigeren Spannungen und höherer Röhrenstromstärke zu arbeiten und ein Kupferfilter zu verwenden; dann liegt das Intensitätsmaximum an der gewünschten Stelle, die ganz weichen Strahlen werden weggefiltert und ganz harte sind überhaupt nicht vorhanden.

2 Auf die Ausführungen der Herren Bucky und David möchte ich bemerken, daß die Probleme der biologischen Wirkung in ihrer Abhängigkeit von der Strahlenhärte außerordentlich wichtig sind; ehe diese Arbeit erfolgreich in Angriff genommen werden kann, ist es aber nötig, die Empfindlichkeit der Ionisationskammer auf verschiedene Wellenlängen experimentell festzulegen. An dem Umstande, daß dieses Problem bis heute noch vollkommen ungelöst ist, krankt unsere gesamte Dosimetrie.

Mein Programm ist, diese Abhängigkeit mit Hilfe neuer Methoden exakt zu bestimmen.

3. A. March-Innsbruck: **Die physikalischen Grundlagen der spektrometrischen Härtemessung.**

Die Bedeutung, die der Röntgenspektrometrie zukommt, geht allein schon aus der Tatsache hervor, daß die Spektralanalyse die einzige Methode darstellt, die über die Qualität, die Zusammensetzung des von irgendeiner Röhre ausgehenden Strahlengemisches einen exakten und unzweideutigen Aufschluß zu geben imstande ist. Wenn anders es für den Praktiker von Wichtigkeit ist, daß er über die Qualität der von ihm verwendeten Strahlung genau Bescheid weiß, ist er auf die spektrale Untersuchung des Strahlengemisches angewiesen. Denn keines der Mittel, die bisher zur Bestimmung der Strahlenqualität gedient haben, weder die Funkenstrecke, noch die verschiedenen Arten von Qualimetern und Härte-



messern, noch auch die Methode der Filteranalyse, keines dieser Mittel erfüllt hinreichend den Zweck, für den es geschaffen ist. Was die Funkenstrecke betrifft, aus deren Länge man auf die Spannung und damit auf die Härte der durch die Spannung ausgelösten Strahlung schließt, so ist ja allgemein bekannt, daß die Funkenstrecke außer von der Spannung noch von einer ganzen Reihe unkontrollierbarer Bedingungen, wie der Luftfeuchtigkeit, dem Ionengehalt der Luft usw. abhängt, so daß einer und derselben Spannung zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten eine ganz verschiedene Länge der Funkenstrecke entsprechen kann. Daß die verschiedenen Qualimeter und Härtemesser ihren Namen nicht verdienen, brauche ich wohl nicht ausführlich darzutun; sie lassen bestenfalls eine Schätzung, niemals eine Messung der Härte zu. Am ehesten könnte noch die vor einigen Jahren von Lilienfeld und Küpferle befürwortete Methode der Filteranalyse Vertrauen erwecken, nach der das zu untersuchende Strahlengemisch soweit gefiltert wird, bis von ihm nur die härtesten Komponenten, die sogenannte homogene Reststrahlung, übrigbleibt; die Reststrahlung wird dann als homogen betrachtet, wenn ihr Absorptionskoeffizient durch eine weitere Filterung nicht mehr geändert wird; der Wert dieses Absorptionskoeffizienten in Al dient nun als Charakteristikum der Strahlung. Man möchte im vorhinein geneigt sein, diese Methode, die freilich umständlich genug ist, als im Prinzip einwandfrei anzuerkennen. Sieht man aber mit Hilfe eines Spektralapparates zu, wie es mit der Homogenität der Reststrahlung in Wirklichkeit aussieht, so stellt sich heraus, daß diese Strahlung sich stets aus mindestens einer ganzen Oktave verschiedener Wellenlängen zusammensetzt, daß also von einer auch nur angenäherten Homogenität gar keine Rede ist und die Methode daher schon in ihren Voraussetzungen durchaus verfehlt ist.

Im Gegensatz zu allen diesen unzureichenden Mitteln der Härtebestimmung gibt die Spektralanalyse dadurch, daß sie eine Zerlegung des Strahlengemisches in ihre einzelnen Komponenten zuläßt, über die Beschaffenheit der Strahlung eine erschöpfende und unzweideutige Auskunft. Ein durch zwei Bleiblenden ausgeblendeter Strahl fällt auf einen Kristall, der um eine zur Zeichnungsebene senkrechte Achse drehbar ist. Jedes der vom Strahl getroffenen Atome des Kristalls wird nun der Ausgangspunkt einer neuen, sekundären Röntgenwelle, die nach allen Seiten hin aus dem Kristall austritt. Infolge der regelmäßigen Anordnung der Kristallatome aber heben sich diese sekundären Strahlen in gewissen Richtungen durch Interferenz gegenseitig auf, während sie in anderen Richtungen einander verstärken. Uns weiter um ein Verständnis dieser Vorgänge zu bemühen, ist vorerst nicht notwendig; worauf es uns ankommt, ist nur die Kenntnis des Vorganges selbst, der sich beobachten läßt. Dieser Vorgang besteht darin, daß ein Teil des Strahles an der Grenzfläche des Kristalles wie an einem Spiegel reflektiert wird, und zwar genau wie ein Lichtstrahl in der Art, daß der auftreffende und der reflektierte Strahl mit der Grenzebene gleiche Winkel α bilden. Aber — und dies ist der wesentliche Punkt — es wird unter einem gegebenen Auffallswinkel α nicht jede der im Strahl enthaltenen Komponenten, sondern jeweils nur eine einzige im Strahlengemisch vertretene Wellenlänge reflektiert. Diese reflektierte Wellenlänge hängt nach einem bestimmten Gesetz von der Größe des Auffallswinkels α ab, und zwar in der Weise, daß sie um so größer ist, je größer der Glanzwinkel genommen wird. Wählen wir also durch Drehung des Kristalles den Winkel α vorerst klein, so entspricht diesem Winkel auch eine kleine Wellenlänge und diese Wellenlänge wird reflektiert, vorausgesetzt natürlich, daß sie überhaupt im Strahlengemisch vertreten ist. Vergrößern wir den Winkel allmählich, so treten der Reihe nach immer größere Wellenlängen in Erscheinung. Auf diese Weise haben wir es in der Hand, durch Drehung des Kristalles alle Wellenlängen festzustellen, aus denen sich der komplexe Strahl S zusammensetzt, indem wir sie der Reihe nach durch Reflexion aus dem Strahlengemisch aussondern. Es bleibt nur noch übrig, anzugeben, wie die reflektierte Wellenlänge sich am besten beobachten läßt. Dies kann z. B. mit Hilfe einer Ionisationskammer geschehen, die längs eines Kreises beweglich angebracht ist. Diese Methode hat den Vorteil, daß sie nicht bloß feststellen läßt, aus welchen Wellenlängen das Strahlengemisch sich zusammensetzt, sondern auch, mit welcher Intensität jede Wellenlänge im Gemisch vertreten ist. Die Methode ist aber derart umständlich, daß sie nur für exakte physikalische Untersuchungen in Betracht kommt. Sehr viel einfacher ist es, einen kreisförmig gebogenen photographischen Film rings um den Kristall anzubringen. Dreht man dann langsam den Kristall, so wandert der reflektierte Strahl entlang des Filmstreifens und hinterläßt an jeder Stelle eine Schwärzung, die um so intensiver ausfällt, je kräftiger die reflektierte Wellenlänge in der Strahlung vertreten ist. Das Ergebnis ist also ein Film- oder Plattenstreifen, der seiner Länge nach kontinuierlich, aber mit verschiedener Intensität geschwärzt ist und durch den Verlauf der Schwärzung das Spektrum der Strahlung wiedergibt. Man wird Spektrometer dieser Art, wie sie Seemann in einer allerdings etwas anderen als der beschriebenen Anordnung konstruiert, passend als Spektrographen bezeichnen. Wir selbst haben bei unseren Untersuchungen die Anordnung des Spektroskops bevorzugt, bei der an Stelle des Films ein Leuchtschirmstreifen verwendet ist und die daher den reflektierten Strahl direkt auf dem Schirm beobachten läßt. Wir werden auf diese Anordnung noch eingehend zurückkommen.

Sehen wir jetzt einmal zu, wie das Spektrum einer Röntgenstrahlung, am Spektrometer beobachtet, überhaupt aussieht. Damit die Versuchsbedingungen möglichst einfache werden, wollen wir zunächst annehmen, daß die Röhre mit einer konstanten unveränderlichen Spannung etwa von 50 kV. betrieben

werde. Wie sieht die von einer solchen Spannung erregte Strahlung aus, wenn man sie in ihr Spektrum zerlegt? Ist sie homogen, wie etwa das Licht einer Na-Flamme, oder stellt sie wie das weiße Sonnenlicht ein Gemisch der verschiedensten Wellenlängen dar? Die spektrale Untersuchung ergibt, daß in der Strahlung die verschiedensten Wellenlängen von 0,25 ÅE angefangen bis hinauf zu Wellenlängen von etwa 1,2 ÅE vertreten sind (1 ÅE $= \frac{1}{10^8}$ cm). Tragen wir die Wellenlängen als Abszissen und die mit Hilfe der Ionisationskammer gemessenen Intensitäten, mit welchen die einzelnen Wellenlängen in der Strahlung enthalten sind, als Ordinaten auf, so erhalten wir eine Kurve, welche die spektrale Energieverteilung der Strahlung wiedergibt. Die Kurve weist bei $\lambda = 0{,}47$ ÅE ein Maximum auf; es sind also die in der Nähe von 0,47 ÅE liegenden Wellenlängen in der Strahlung mit überwiegender Intensität ausgebildet. Was aber bei der Betrachtung der Kurve weitaus am meisten auffällt, ist der Umstand, daß das Spektrum auf der Seite der kurzen Wellenlängen, also gegen den Nullpunkt hin, an einer gewissen Stelle, die hier bei $\lambda = 0{,}25$ A liegt, plötzlich abbricht, daß also das Spektrum auf der kurzwelligen Seite völlig scharf begrenzt erscheint, während sich auf der langwelligen Seite eine entsprechend scharfe Begrenzung nicht beobachten läßt. Diese Tatsache einer kürzesten oder Grenzwellenlänge λ_0, die für Röntgenspektren charakteristisch ist und die man an den Spektren des sichtbaren Lichtes nicht beobachtet, ist für uns in mehrfacher Hinsicht von größter Bedeutung; vor allem läßt sich nämlich feststellen, daß die Grenzwellenlänge um so kürzer ist, eine je höhere Spannung an der Röhre liegt, daß also das Spektrum sich um so weiter gegen den Nullpunkt hin erstreckt, mit einer je höheren Spannung die Röhre betrieben wird. Und zwar ergaben die Messungen von Duane und Hunt, daß die Größe der Grenzwellenlänge und die Höhe der Spannung einander umgekehrt proportional sind, daß also der doppelten Spannung ein halb so großes λ_0 entspricht. Liegt z. B. für die von uns angenommene Spannung von 50 kV. λ_0 bei 0,25 A, so liegt λ_0 bei einer Spannung von 100 kV. bei 0,125 A.

Zwischen der kürzesten in der Strahlung enthaltenen Wellenlänge einerseits und der an der Röhre liegenden Spannung andererseits besteht also eine streng gesetzmäßige Zuordnung und zwar gilt, daß

$$V = \frac{12 \cdot 358}{\lambda_0} \text{ Kilovolt,}$$

eine Beziehung, die theoretisch schon von Einstein vorausgesehen wurde und in der Folge durch die Versuche von Duane und Hunt bestätigt worden ist. Sie ersehen aus der Beziehung, daß die Größe λ_0 nur durch die Röhrenspannung bestimmt wird und daß andere Faktoren, wie z. B. die Stromstärke, die Größe des Brennfleckes oder die Art des Antikathodenmetalles auf sie keinen Einfluß haben. Die kurzwellige Grenze des Spektrums ändert sich also z. B. nicht, wenn wir die Stromstärke bei gleichbleibender Spannung auf das Doppelte oder Dreifache erhöhen oder auf die Hälfte oder ein Drittel abnehmen lassen. Auch die Art des Antikathodenmetalles kommt für λ_0 nicht in Betracht; eine Röhre mit einer Wo-Antikathode und eine solche mit Pl als Antikathode senden bei gleicher Spannung Strahlungen aus, deren Spektren mit derselben Wellenlänge beginnen. Mit der zwischen V und λ_0 gültigen Beziehung ist aber die Bedeutung der Spannung für die Art des Strahlengemisches noch nicht erschöpft; es zeigt sich nämlich, daß für den hier betrachteten Fall einer zeitlich unveränderlichen Spannung auch das Gesetz, nach welchem die Energie der Strahlung auf die verschiedenen Wellenlängen aufgeteilt ist, lediglich durch die Spannung bestimmt wird und von allen übrigen Faktoren, also z. B. der Stromstärke oder der Art des Antikathodenmetalles unabhängig ist.

Eine Erhöhung oder Verminderung der Strömstärke z. B., die bei gleichbleibender Spannung vorgenommen wird, bedingt wohl eine parallel gehende Änderung der gesamten von der Röhre pro Sek. ausgehenden Strahlungsenergie, aber die Intensität ändert sich dabei immer in der Weise, daß der Charakter der Strahlung derselbe bleibt, indem in ihr jede Wellenlänge mit demselben prozentuellen Anteil vertreten ist wie früher. Der durch die spektrale Zusammensetzung und durch die spektrale Energieverteilung bedingte Charakter einer Strahlung hängt also für den Fall, daß an der Röhre eine zeitlich unveränderliche Spannung liegt, lediglich vom Betrag dieser Spannung ab und ist von allen übrigen Faktoren unabhängig.

Die gesamte Intensität der Strahlung nimmt mit wachsender Spannung sehr rasch zu. Der Anstieg erfolgt annähernd so, daß der doppelten Spannung bei gleicher Stromstärke etwa die vierfache Intensität entspricht.

Wäre also die Sachlage die, daß wir es praktisch immer mit zeitlich unveränderlichen Spannungen zu tun hätten, so könnten wir die Qualität eines Strahlengemisches in einfachster Weise dadurch exakt erfassen, daß wir spektrometrisch die Grenzwellenlänge λ_0 messen; wir wüßten dann, daß dieser Größe eine ganz bestimmte Spannung und daher auch eine ganz bestimmte spektrale Zusammensetzung des Strahlengemisches entspricht, hätten also in λ_0 eine Größe, welche die Qualität der Strahlung auf das exakteste definiert. In Wirklichkeit liegen aber die Dinge leider so, daß eine zeitlich konstante Spannung niemals vorliegt, weil die stromerzeugenden Maschinen stets eine periodisch veränderliche Spannung liefern. Die Art des Spannungsverlaufes ist bekanntlich je nach der Apparatur und der Röhre eine ganz verschiedene. Während ein Transformer im allgemeinen eine annähernd nach dem Gesetz der Sinuskurve

sich ändernde Spannung erzeugt, hat die Spannungskurve eines Induktors eine spitze und unregelmäßige Form. In vielen Fällen, nämlich immer dann, wenn irgendwelche Funkenstrecken in den Stromkreis eingeschaltet sind, überlagern sich der eigentlichen Induktionskurve noch hochfrequente Schwingungen. Kurzum, die Zahl der Möglichkeiten ist eine unbeschränkte. Allen diesen Fällen ist gemeinsam, daß die an der Röhre liegende Spannung periodisch von Null bis zu einem Maximum sich ändert, um von dort wieder auf Null abzunehmen, neuerdings anzusteigen usw. Dieser sich fortwährend ändernden Spannung wird nun auch eine Strahlung entsprechen, deren Intensität und spektrale Energieverteilung von Augenblick zu Augenblick eine andere ist. Um diese Änderungen zu verfolgen, wollen wir einmal den einfachen Fall eines sinusförmigen Spannungsverlaufes annehmen, wie er in Figur 1 oben für die Dauer

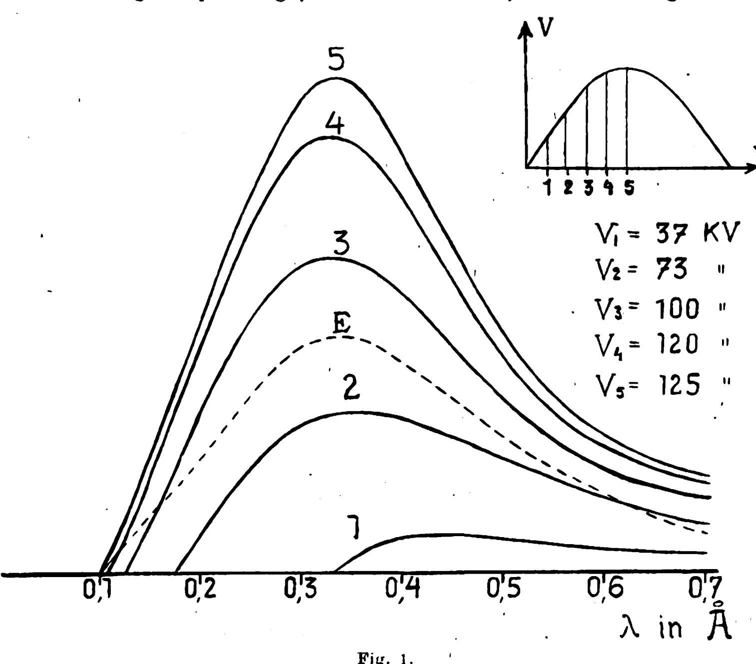


Fig. 1.

einer Halbperiode dargestellt ist. Sehen wir nun zu, welche Strahlungen von der Röhre in den Zeitmomenten ausgehen, die in der Figur auf der wagrechten Zeitachse mit den Ziffern 1 bis 5 markiert sind. Nehmen wir an, daß der Höchstwert der Spannung 125 kV. beträgt, so betragen die Spannungswerte in den Zeitmomenten 1 bis 5 nacheinander 37, 73, 100, 120 und 125 kV. Diesen 5 verschiedenen Spannungswerten entsprechen die mit den gleichen Nummern versehenen Strahlungen der Figur unten. Der niedrigen Spannung, die im Zeitmoment 1 besteht, entspricht eine ganz weiche Strahlung von geringer Intensität, mit einer Grenzwellenlänge von 0,34 A. Die Strahlung Nr. 2, die im Moment 2 von der Röhre ausgeht, ist schon etwas intensiver und härter, ihr Spektrum reicht etwas weiter gegen den Nullpunkt hin. Sie ersehen aber, daß diese Strahlungen 1 und 2 und auch 3 wenig ausgeben gegenüber denjenigen, welche die Röhre in der Zeit aussendet, da die Spannung in der Nähe des Höchstwertes liegt. Diese Strahlungen sind nicht bloß härter, sondern vor allem auch weit intensiver als die anderen, was daher rührt, daß die Strahlungsintensität mit dem Quadrat der Spannung zunimmt. Natürlich haben wir uns vorzustellen, daß die spektrale Energieverteilung der Strahlung in der Zeit, da die Spannung von Null auf den Höchstwert wächst, nicht sprungweise, sondern kontinuierlich von einer Kurve in die nächste übergeht, also auch alle in der Figur weggelassenen Zwischenstufen durchläuft; und daß jede der Strahlungen 1 bis 5 nur einen kurzen Moment andauert. Nun können wir aber nicht die momentanen Strahlungen 1 bis 5 jede für sich, sondern natürlich nur den aus ihnen gebildeten zeitlichen Mittelwert beobachten. Wie sieht dieser Mittelwert aus? Berechnen wir ihn, indem wir für jede Wellenlänge aus den Strahlungen 1 bis 5 das arithmetische Mittel nehmen, so erhalten wir die in der Figur gestrichelt gezeichnete Kurve *E*, in der die Kurven 1 bis 5 zu einer einzigen miteinander verschmolzen sind und welche nun die tatsächlich beobachtbare spektrale Energieverteilung der Strahlung wiedergibt. Die eingehende Betrachtung nun läßt uns zwei Tatsachen feststellen, die für die praktische Röntgenspektrometrie von größter Bedeutung sind. Vor allem bemerken Sie, daß das Spektrum der beobachtbaren Strahlung mit derjenigen Grenzwellenlänge beginnt, die dem Höchstwert der Spannung, der sogenannten Scheitelspannung entspricht. Dies gilt nicht nur für den hier betrachteten Fall eines sinusförmigen Spannungsverlaufes; sondern wie immer auch die Spannung sich ändern mag, stets ist der kurzwellige Beginn des Spektrums durch den Betrag der Scheitelspannung bestimmt und mit der Grenzwellenlänge ist daher

auch immer die Scheitelspannung gemessen. Bestimmen wir z. B. an einer Strahlung eine kürzeste Wellenlänge von 0,12 A, so folgt daraus, daß an den Elektroden der Röhre eine Spannung von 100 kV. liegt. Jedes Spektrometer ist daher auch immer zugleich ein absolutes Voltmeter. Sie werden vielleicht geneigt sein, diesen Punkt gering anzuschlagen, in der Meinung, daß es andere einfachere Instrumente genug gebe, welche die an der Röhre liegende Spannung mit Sicherheit ausmessen lassen. In Wirklichkeit ist aber die Sachlage die, daß sich alle Methoden, deren man sich bisher zur Spannungsmessung bedient hat, als durchaus unverläßlich erwiesen haben. Es ist freilich in einzelnen Fällen möglich, mit einiger Sicherheit die von der Apparatur gelieferte Spannung anzugeben; wieviel von dieser Spannung aber in der Röhre tatsächlich zur Wirksamkeit kommt und wieviel durch die Zuleitung verloren geht oder aber durch Vorgänge, die im Innern der Röhre stattfinden, sich also jeder äußeren Kontrolle entziehen, unwirksam gemacht wird, darüber kann nur die Strahlung selbst Auskunft geben. Nicht die

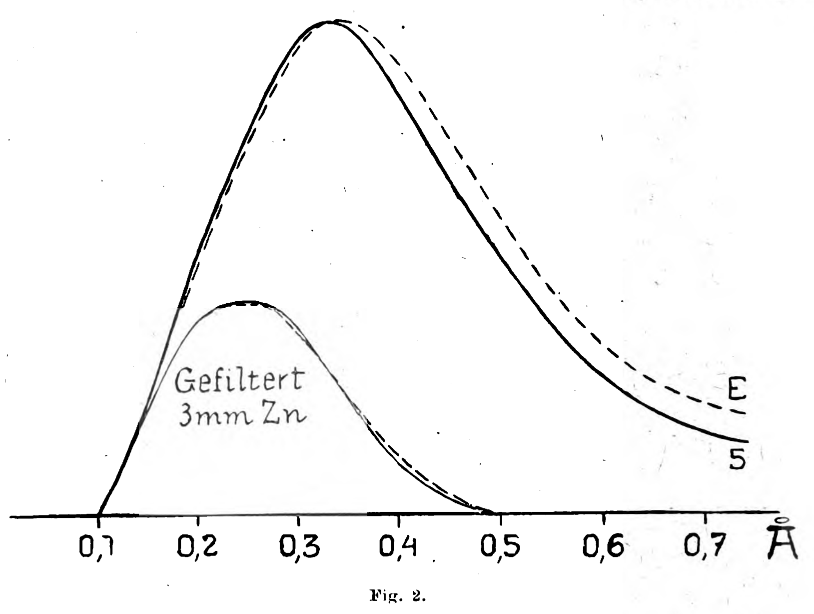


Fig. 2.

Voltmeter oder Funkenstrecken sind maßgebend, sondern nur das Spektrometer läßt die Spannung erkennen, aus der die Strahlung entstanden ist. Daß die Apparatur eine Spannung von 160 kV. gibt, besagt noch nichts; in der Röhre selbst sind vielleicht nur 80 kV. wirksam und die Strahlung ist daher nicht entfernt so hart, als man nach der Ablesung am Voltmeter annehmen müßte. Die spektrometrische Untersuchung allein gibt in der Grenzwellenlänge λ_0 eine Größe, deren Bedeutung einem Zweifel nicht ausgesetzt ist. Das ist der eine Punkt; der andere, auf den ich hinweisen möchte, ist von nicht geringerer Bedeutung. Vergleichen wir nämlich die als zeitlichen Mittelwert berechnete Strahlung E mit der Strahlung Nr. 5, also derjenigen, welche die Röhre aussenden würde, wenn sie mit der konstanten Spannung 120 kV. betrieben würde. Die Kurven verlaufen anscheinend ganz verschieden; das liegt aber nur daran, daß sie in einem verschiedenen Maßstab gezeichnet sind. Wir wollen einmal, ohne an der Gestalt der Kurve E etwas zu ändern, ihre Ordinaten soweit vergrößern, bis das Maximum von E mit dem der Strahlung 5 gleiche Höhe hat.

Das ist in der Figur 2 ausgeführt. Was zeigt diese Figur? Die Unterschiede der beiden Strahlungen sind im Gebiet der kurzen Wellenlängen, links vom Maximum, ziemlich unbedeutend; die Maxima fallen nahe zusammen; nur im Gebiet der langen Wellen sind die Ordinaten von E entschieden größer als die der Strahlung 5. Es bedeutet dies, daß die Strahlung, die bei sinusförmigem Spannungsverlauf zustandekommt, im Gesamtcharakter etwas weicher ist als die der Gleichspannung entsprechende Strahlung 5. Der Unterschied besteht aber nur für die ungefilterten Strahlungen und verringert sich sofort, sowie wir die langwelligen Teile der Spektren durch ein Filter mehr oder weniger auslöschen. Schon ein Filter von 0,3 mm Zn z. B., das die Wellenlängen oberhalb 0,5 Å zurückhält, bewirkt, wie aus der Figur 2 hervorgeht, daß die Kurven der hier miteinander verglichenen Strahlungen nahezu vollständig zusammenfallen. Da nun für die Zwecke der Therapie fast immer nur gefilterte Strahlungen in Betracht kommen, so können wir sagen, daß es wenigstens in der Therapie für die Qualität des Strahlengemisches wenig Unterschied ausmacht, ob die Strahlung durch eine konstante oder eine nach dem Sinusgesetz periodisch veränderliche Spannung hervorgerufen wird, wenn nur die kürzeste Wellenlänge λ_0 beidesmal dieselbe ist, was dann der Fall ist, wenn der Wert der konstanten mit dem Scheitelwert der veränderlichen Spannung zusammenfällt. Der Grund für diese einigermaßen überraschende Tatsache liegt darin.



daß in der Gesamtheit der Strahlungen 1 bis 5 diejenigen, die den höchsten Spannungswerten entsprechen, in der Intensität weitaus überwiegen und daher in erster Linie für die Energieverteilung maßgebend sind, während den niedergespannten Strahlungen zufolge ihrer geringen Intensität nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt und ihr Einfluß auf die Energieverteilung demnach nur ein geringer ist. Dem gewonnenen Ergebnis kommt aber eine viel allgemeinere Bedeutung zu; es zeigt sich nämlich: die verschiedenen in der Praxis vorkommenden Formen des Spannungsverlaufes, ob nun die Spannung durch einen Induktor oder einen Transformer geliefert wird, sind in den weitaus meisten Fällen derart, daß es für die Qualität des Strahlengemisches nur auf den Höchstwert der Spannung, auf die Scheitelspannung ankommt; schon ein mäßig starkes Filter bewirkt, daß das Strahlengemisch nahezu genau dasselbe wird, das bei einer konstanten Spannung vom Betrag der Scheitelspannung und bei derselben Filterung zustandekommen würde. Das bedeutet aber, daß für den Therapeuten die Qualität einer Strahlung durch die kürzeste Wellenlänge λ_0 und die Filterung ausreichend definiert ist. Die Bedeutung dieses Satzes für die Therapie wird klar, wenn wir uns vor Augen halten, daß z. B. die prozentuale Tiefendosis, die bei einer unter gewissen geometrischen Bedingungen vorgenommenen Bestrahlung zustandekommt, nur von der spektralen Zusammensetzung und Energieverteilung der Strahlung abhängen kann, also von jenen Größen, die eben durch λ_0 bestimmt werden. Hat der Therapeut also beispielsweise gemessen, daß einer Strahlung von einer gewissen Grenzwellenlänge λ_0 und einer bestimmten Filterung unter gewissen geometrischen Bedingungen die und die prozentuale Tiefendosis zukommt, so wird er bei Einhaltung derselben geometrischen Bedingungen und derselben Filterung finden, daß dieselbe Tiefendosis immer zustandekommt, sooft er eine Strahlung von gleichem λ_0 benützt, gleichgültig an welchen Apparaten und Röhren er diese Strahlung herstellt. Nur eine Einschränkung ist dabei zu beachten; da nämlich dem hier betrachteten kontinuierlichen Spektrum noch die Eigenstrahlung des Antikathodenmetalles überlagert ist, so kann der Wert der Tiefendosis nur solange derselbe bleiben, als Röhren mit gleichem Antikathodenmetall miteinander verglichen werden. Dieser Umstand bedingt, daß die spektrometrischen Tiefendosierungstabellen, von denen noch die Rede sein wird, für Röhren mit Pl und solchen mit Wo Antikathode gesondert ausgearbeitet werden mußten.

Was nun den vorhin ausgesprochenen Satz betrifft, daß die Qualität eines Strahlengemisches wenigstens für den Therapeuten durch die Grenzwellenlänge ausreichend definiert ist, so mag, um Mißverständnissen vorzubeugen, ausdrücklich bemerkt werden, daß es uns dabei nicht um die Aufstellung eines physikalischen Lehrsatzes, sondern um die einer praktisch brauchbaren Annäherung zu tun ist. Rein physikalisch betrachtet, ist es ja ganz selbstverständlich, daß ein Strahlengemisch im Gesamtcharakter um so weicher sein muß, je mehr in der Spannungskurve die niederen gegenüber den hohen Spannungswerten vorherrschen. Aber der Röntgenologe ist ja kein Physiker, für ihn kommt es lediglich darauf an, wieweit sich diese durch den verschiedenen Spannungsablauf bedingten Unterschiede in der Zusammensetzung des Strahlengemisches praktisch bemerkbar machen. Vom Standpunkt des Praktikers aus aber können wir ruhig behaupten, daß die Unterschiede belanglos sind. Denn wenn wir beispielsweise bei einer Tiefenbestrahlung den Dosenquotienten, der in Wirklichkeit sagen wir 25% beträgt, zu 26 oder 24% annehmen, so ist der Fehler praktisch schon deshalb gänzlich belanglos, weil wir an anderen Stellen des Verfahrens Fehler von ganz anderer Größenordnung machen und nicht einmal über so genaue Meßmethoden verfügen, um den Fehler überhaupt nachzuweisen. Die Genauigkeit der Methode, die Qualität der Strahlung durch die Grenzwellenlänge festzulegen, ist also für den Praktiker groß genug, und es kann sich jetzt für uns nur mehr darum handeln, anzugeben, wie die Grenzwellenlänge am einfachsten gemessen werden kann. Die Anordnung, die sich zur Messung dieser Größe unseren Erfahrungen nach am besten eignet, weil sie weitaus am schnellsten zum Ziel führt, ist die von uns benützte des Spektroskops, dessen außerordentlich einfache Handhabung im folgenden Vortrag näher beschrieben werden soll.

Wenn ich in meinem Bericht auf den Satz, daß durch die Grenzwellenlänge λ_0 die Qualität eines Strahlengemisches praktisch ausreichend definiert ist, so großes Gewicht gelegt habe, so geschah dies deshalb, weil sich unserer Ansicht nach nur auf diesen Satz hin die Röntgenspektrometrie überhaupt in die Praxis einführen läßt. Ja, ich stehe nicht an zu behaupten, daß ohne ihn ein Röntgenspektrometer für den Praktiker vollkommen wertlos wäre. Denn wenn ein Strahlengemisch durch die kürzeste Wellenlänge nicht definiert wäre, so wären wir darauf angewiesen, das Gemisch Wellenlänge für Wellenlänge durchzuprüfen und durchzumessen; wir müßten so wie es die Physiker tun, mit Hilfe einer Ionisationskammer feststellen, mit welcher Intensität jede Wellenlänge in der Strahlung vertreten ist oder wir müßten das Spektrogramm bzw. das Leuchtschirmbild ausphotometrieren, wobei noch zu beachten wäre, daß die Platte sowohl wie der Leuchtschirm infolge der selektiven Absorption des Silbers bzw. der Stoffe, die in der Leuchtmasse enthalten sind, die Spektren der Strahlungen in durchaus unzutreffender Energieverteilung wiedergibt. Die Durchführung solcher Messungen ist aber für den Praktiker ausgeschlossen. Die Messung der Grenzwellenlänge dagegen ist etwas, das auch dem physikalisch nicht Vorgebildeten keine Schwierigkeiten macht und auf die Verwertung dieser Größe muß daher alles ankommen. Der folgende Vortrag wird dartun, nach welchen Richtungen wir diese Verwertung versucht haben.

4. K. Staunig-Innsbruck:

Mein Kollege March hat Ihnen über die physikalischen Grundlagen der Röntgenspektroskopie berichtet; aus seinen Ausführungen haben Sie wohl erkannt, daß sich aus dem Laueschen Versuch eine ganze Wissenschaft entwickelt hat und daß diese Wissenschaft schon zu einem gewissen Abschluß gelangt ist. Es sind, wie Sie gesehen haben, die wichtigsten Gesetze aufgedeckt worden, denen die Bildung des Röntgenspektrums, sowohl die Bildung des charakteristischen wie die des Bremsspektrums, unterliegt. Ich erinnere Sie an das Verschiebungsgesetz von Duane und Hunt, welches aussagt, daß sich der Komplex der Strahlung mit zunehmendem Potential gesetzmäßig gegen die kurzwellige Seite vorschiebt und daß die kürzeste Wellenlänge des Spektrums, welche wir als λ_0 oder als Strahlungskopf bezeichnen, in strenger Abhängigkeit von der wirksamen Spannung steht. Sie haben auch gehört, daß durch Untersuchungen von Ulrey erwiesen wurde, daß die Form des spektralen Intensitätsverlaufes für alle Metalle der Antikathode außerordentlich ähnlich ist und Sie haben vernommen, daß March eine tiefreichende Anschauung über die quantenmäßige Bildung des Röntgenspektrums gegeben hat. An der Hand dieser Gesetze, welche die Physik aufgedeckt hat, sehen wir Praktiker nun viel klarer. Wir können uns die Strahlungskomplexe deutlich vorstellen und wir sehen sie in Kurvenform vor unserem Auge auf dem Coordinatensystem. Goethe sagt: „In der Natur ist alles viel einfacher als wir es denken können, aber verschränkter als zu begreifen ist."

Auch unsere Vorstellungen über die Röntgenstrahlen sind durch die aufgedeckten Gesetze einfacher geworden und ich glaube, es ist eine Aufgabe der Naturforschung, die „Verschränkung" im Goetheschen Sinne, die sich in der Natur findet, zu lösen und die Einfachheit ihrer Gesetze darzulegen.

Die Gesetze der Physik konnten wir als wohl fundierte Grundlage für die Spektroskopie der Röntgenstrahlen in der Praxis ansehen und wir gingen im Frühjahr 1920 daran, diese Verbindung zwischen Theorie und Praxis herzustellen. Aufgedeckte Naturgesetze sind wie aufgedeckte Erzadern; sie bringen Bewegung unter die Bergleute und werden zur Veranlassung, daß Maschinen gebaut werden, welche das Erz ausgraben und das Gestein aufbereiten, damit es der Allgemeinheit in verschiedenster Weise zu nutze kommt. So haben auch wir, March, Fritz und meine Wenigkeit, einen Apparat gebaut, mit welchem wir die Röntgenstrahlungen zerlegen können, um sie für die Zwecke der Praxis an der Hand der physikalischen Gesetze zu prüfen. Ich werde mir nun erlauben, Ihnen diesen Apparat zu erklären und Ihnen auch zu sagen, was man mit ihm in der Praxis machen kann.

I. Das Instrument

besteht im wesentlichen aus:

1. Zwei Bleiblenden, die aus der Strahlung ein schmales Bündel von Röntgenstrahlen ausblenden, dann
2. aus einem Kristallträger, der zwischen zwei Zelluloidfolien eine dünne Kristallplatte aus Steinsalz trägt. Der Kristallträger ist um eine senkrechte Achse mit Hilfe eines Hebelarmes drehbar;
3. aus einem Leuchtschirmstreifen, über dem eine grobgeteilte Skala angebracht ist;
4. aus der Meßvorrichtung, die aus zwei Hebeln mit zwei phosphoreszierenden Zeigermarken besteht, von denen die rechte mit einer feingeteilten Skala verbunden ist;
5. zwischen Kristall und Schirm befindet sich eine Abblendevorrichtung, ein Bleistäbchen, durch welches der direkte, nicht gebeugte Strahl abgeblendet werden kann;
6. untergebracht ist das Instrument in einem mit Blei ausgekleideten Holzkästchen, mit einer bleiglasbedeckten Türe und zwei Schienen, in die das Instrument eingeschoben und mit einer Schraube befestigt werden kann;
7. aus einem kleinem Tisch, auf welchen das Kästchen aufgesetzt werden kann.

Der Apparat ist also einfach.

II. Der Gebrauch des Apparates

geht nun so vor sich:

Der Tisch wird aufgestellt, der Kasten mit dem Griff nach oben auf den Tisch gegeben, das Türchen geöffnet und das Instrument nach Lösung der Klemmschraube aus dem Kasten herausgenommen. Die zu untersuchende Röntgenröhre wird gekippt und möglichst nahe an das Kästchen herangebracht.

Man stellt nun die Röhre so, daß man durch die kreisrunde Öffnung des Kastens auf den Antikathodenspiegel sieht und zwar müssen:

Antikathodenspiegel, Öffnung des Kästchens und die am Bleiglas angebrachte Zentrierungsmarke in einer Geraden liegen. Diese Gerade ist die optische Achse des Instrumentes und die Zentrierung besteht also darin, der Röhre eine solche Lage zu geben, daß der Zentralstrahl das Instrument in der optischen Achse durchsetzt.



Das Instrument wird nun, nachdem man die Zeiger für einige Sekunden einem hellen Lichte ausgesetzt hat, in die Schienen eingeführt und die Schraube angezogen und das Türchen geschlossen.

Dieser Vorgang wird ohne Röntgenlicht im nicht verdunkelten Zimmer vorgenommen. Darauf folgt die feine Zentrierung des Instrumentes im Röntgenlicht. Bevor die Röhre eingeschaltet wird, wird das Instrument geerdet, indem das eine Ende der beigegebenen Litze in den Griff des Kastens eingehakt, das andere Ende mit der Wasser- oder Gasleitung verbunden wird.

Es ist nun notwendig, daß der Beobachter Maßnahmen trifft, um sich vor direktem Röntgenlicht zu schützen. Hierzu genügt erfahrungsgemäß eine strahlensichere Abdeckung der Seite des Tischchens, welche der Röhre zugewandt ist. Der Kopf des Beobachters ist durch die Bleiauskleidung des Kastens genügend geschützt. Sehr bequem ist auch der Gebrauch eines mit einer zentralen Öffnung versehenen Bleifilters, mit dem die Öffnung des Röhrenkästchens verschlossen wird.

Der Raum wird nun verdunkelt und eventuell störendes Licht, das aus der Röhre kommt, abgeblendet, wie bei der Röntgendurchleuchtung.

Nun wird die Röhre eingeschaltet, es zeigt sich dabei auf dem Leuchtschirm ein intensiver senkrechter Lichtstreifen, der durch den direkten, durch die optische Achse durchtretenden Lichtstrahl hervorgerufen wird.

Der Kasten wird nun durch vorsichtiges Vorschieben um kleinste Beträge nach rechts und links so zurecht gerückt, daß der Streifen maximale Helligkeit erreicht. Füllt der Lichtstreifen die Höhe des Schirmstreifens nicht aus, so steht die Röhre entweder zu tief oder zu hoch und muß durch Verschiebung um kleinste Beträge in diesen Richtungen in die richtige Stellung gebracht werden. Nun ist das Instrument zentriert und der Durchstoßungsstreifen wird nun durch Niederdrücken des seitlichen Hebels abgeblendet.

Es folgt nun die Zerlegung der Strahlung in das Spektrum.

Man dreht mit Hilfe des aus der seitlichen Kastenöffnung herausragenden Griffes den Kristall. Zunächst in der Richtung gegen den Beobachter. Man sieht dann auf dem Schirm links vom fluoreszierenden Nullpunkt eine senkrechte Fluoreszenzlinie erscheinen. Die Linie bewegt sich auf dem Schirmstreifen bei der Drehung des Kristalles und wird um so blasser, je weiter sie sich vom Nullpunkt entfernt.

Wie kommt nun diese leuchtende Linie zustande? Sie kommt dadurch zustande, daß der Kristall in jeder Winkelstellung entsprechend seiner Drehung eine ganz bestimmte, im Strahlengemisch enthaltene Wellenlänge, durch Beugung aussondert. Steht z. B. die Linie unter der Leuchtmarke 0,5, so kommt sie durch die Wellenlänge 0,5 Angström-Einheiten zustande und ihre Helligkeit entspricht der Intensität, von der diese Wellenlänge von 0,5 Angström Einheiten in der Strahlung vertreten ist. Dreht man also den Kristall, so treten nacheinander alle in der Strahlung vertretenen Wellenlängen in Erscheinung, das heißt: Der Kristall bewirkt eine Zerlegung der komplexen Röntgenstrahlung in das Spektrum.

Es unterscheidet sich also das Spektrum der Röntgenstrahlen von einem mit einem Prisma oder einem Spektralgitter erzeugten Spektrum des Sonnenlichtes dadurch, daß beim Röntgenspektrum jedes einzelne Wellenlängenintervall einzeln in Erscheinung tritt, während ein Prisma bekanntlich alle Wellenlängen des Lichtes gleichzeitig erkennen läßt.

Der Vergleich mit dem aktinischen Spektrum liegt sehr nahe, sobald man das begriffen hat.

Die Helligkeit der Linie ist verschieden, je nach der Intensität, mit der die Wellenlänge in der Strahlung vertreten ist. Es läßt sich leicht feststellen, daß das Maximum der Intensität in den meisten Fällen in der Nähe von 0,3 oder 0 4 Angström Einheiten liegt und zwar an einer Stelle, die sich mit ziemlicher Genauigkeit bezeichnen läßt. Die Intensität nimmt mit zunehmender Entfernung vom Nullpunkt nach der Seite der langen Wellen langsam ab und sinkt schließlich unter den Schwellenwert der Nachweisbarkeit; nach der Seite der kurzen Wellen gegen den Nullpunkt der Skala hin, nimmt die Intensität der leuchtenden Linie jedoch rasch ab. Von größter Bedeutung ist nun die für das Röntgenspektrum charakteristische Tatsache, daß das Spektrum nach der Seite der kurzen Wellen hin scharf begrenzt ist und daß es also mit einer kürzesten Wellenlänge λ_0 beginnt.

Bewegt man die Linie gegen den Nullpunkt hin, so bemerkt man, daß sie in einer gewissen Entfernung vom Nullpunkt plötzlich verschwindet. Bei der entgegengesetzten Bewegung des Kristalles springt sie, „wie aus dem Boden heraus“ oder „wie hinter einer Wand hervor“ (Holzknecht) plötzlich aus dem Dunkel auf. Auf die Messung dieser Entfernung vom Nullpunkt, die der kürzesten Wellenlänge entspricht, kommt es nun an; sie ist um so kleiner, je kürzer die Wellenlänge ist, mit der das Röntgenspektrum beginnt, und je höher die Spannung ist, mit der die Röhre betrieben wird.

Der Durchstoßungspunkt des primären ungebeugten Röntgenstrahlenbündels hat immer eine endliche Ausdehnung und eine Messung der Entfernung zwischen ihm und der auftretenden Linie, wäre daher mit Fehlern verbunden; wir messen daher diese Entfernung anders und zwar viel genauer, indem wir auch das symmetrische Spektrum der Strahlung auf der anderen Seite vom Nullpunkt durch ent-



sprechende Drehung des Kristalles aufrollen und den Ort, wo die beiden symmetrischen Wellenlängen λ^0 auftreten bzw. verschwinden durch zwei phosphoreszierende Zeigermarken bezeichnen. Der Abstand der beiden Marken wird dann an einer Skala, die eine Millimeterteilung trägt, abgelesen und gibt uns direkt die Größe der Wellenlänge λ_0 in Angström-Einheiten an. Wenn der Abstand der beiden Marken z. B. 18 mm beträgt, so ist die Größe der Grenzwellenlänge 0,18 Å.

III. Wir können aus dieser Größe der Grenzwellenlänge zunächst nach dem Gesetz von Einstein die an der Röhre liegende wirksame Spannung V ermitteln. Es berechnet sich V aus der in Å gemessenen Größe λ_0 nach der Beziehung

$$V = \frac{12,358}{\lambda_0} \text{ Kilovolt.}$$

Es beträgt also z. B. die Spannung bei einer kürzesten Wellenlänge 0,18.V = 69 Kilovolt. In der Tabelle I sind für alle praktisch in Betracht kommenden λ_0-Werte die zugehörigen Spannungswerte in Kilovolt angegeben.

Das Spektrometer kann daher als absolutes Voltmeter dienen; dieser Eignung kommt deswegen Bedeutung zu, weil das Spektrometer gerade jene Spannung mißt, welche zur Erzeugung der Strahlung geführt hat, also jene Spannung, welche allein für den Praktiker Wert besitzt. Dem Praktiker ist es gleichgültig, wieviel die elektrotechnischen Instrumente an Spannung anzeigen, wenn er aus der abgelesenen Voltzahl nicht einen sicheren Schluß auf die Qualität der Strahlung ziehen kann. Denn man darf nicht vergessen, daß die Klemmenspannung auf der Strecke zwischen den Klemmen und den Elektroden der Röhre bei hohen Werten großen Verlusten ausgesetzt ist. Auch darf man nicht vergessen, daß jede Röntgenröhre ein Energietransformator ist, der das Potential nur bis zu einer gewissen Grenze auszubeuten vermag. Nach den bisherigen Untersuchungsresultaten scheint eine solche Grenze bei manchen Röhrentypen tatsächlich vorzuliegen. Für den Praktiker ist der Charakter der Strahlung maßgebend, denn mit dieser arbeitet er ja, nicht mit der Spannung. Das Spektrometer gibt ihm nun ein Mittel an die Hand, die Leistung seiner Apparate zu prüfen, indem es ihm die kürzeste Wellenlänge angibt, die er mit seiner Apparatur zu erreichen vermag. Aus ihr kann er seinen zuverlässigen Schluß auf die wirksame Spannung ziehen, ein anderer Spannungswert hat für ihn kein praktisches Interesse.

Eichung.

Ein zweites wichtiges Anwendungsgebiet des Spektrometers bietet die Eichung der Röntgenapparate für die Zwecke der Radiographie. Die Eichung der Röntgenapparate hat in der Praxis eine große Bedeutung. Wenn heute eine Apparatur zur Aufstellung gelangt, so verlangt man von der Apparatur technisch vollkommene Röntgenaufnahmen. Die Rezepte aber, nach denen man solche technisch vollkommene Bilder herstellen können soll, erwiesen sich als unvollkommen; das geht schon daraus hervor, daß keines der Expositionsinstrumente, welche in den Handel gebracht wurden, sich im allgemeinen Gebrauch eingebürgert hat. Auch ergab eine Durchsicht der Angaben der verschiedentlichen Expositionsschlüssel, Expositionstabellen und dergleichen, daß die angegebenen Werte für dasselbe Objekt in weiten Grenzen differieren.

Das zeigt, daß sich die Werte, die bei jeder Röntgenaufnahme eine Rolle spielen, d. h. die Expositionswerte, bisher nicht haben mit Sicherheit erfassen lassen; gleichwohl beweist die Erfahrung, daß jedes Radiogramm gewisser Expositionsbedingungen bedarf, damit es seine optimale Qualität erreicht. Die Expositionsbedingungen sind für jede Objektdicke und die Dichte eines darzustellenden Teiles des menschlichen Körpers verschieden. Wenn sie nicht eingehalten werden, so kommen eben die bekannten falsch exponierten Platten zustande. Sie alle kennen nur zu gut die „zu harte" und die „zu weiche" Platte, deren Fehler auf unrichtiger Wahl der Röhrenhärte beruhen; Sie kennen auch die Platten, mit zu geringer und übermäßiger Deckung, Platten, die infolge von Unter- und Überexposition fehlerhaft sind.

Um zu einem richtigen Expositionssystem zu gelangen, tat bisher der Praktiker noch am besten, sich mit einem empirischen Verfahren zu behelfen. Er mußte an der Hand einer systematischen Durchführung Expositionsversuche machen, und durch allmähliche Ausmerzung der Expositionsfehler trachten, zu immer besseren Platten und schließlich zu einem vollwertigen Expositionssystem für seine Apparatur zu gelangen.

Eine Röntgenmaschine verhält sich eben anders, wie z. B. ein Klavier, das an irgendeinem Orte aufgestellt, bei einem bestimmten Anschlag auch einen Ton von einer bestimmten Höhe gibt; das, was die Röntgenapparate an Strahlung leisten, — und auf diese Strahlung kommt es ja immer an — das hängt von mannigfachen Bedingungen ab; ich brauche Sie wohl nur daran zu erinnern, daß der Röntgenapparat mit seinen Wurzeln am elektrischen Stromnetz hängt und daher, meist schon deshalb an verschiedenen Orten verschiedene Leistungen gibt; er ist an seiner Funktionsstelle gewissermaßen ein Individuum, dessen Eigenschaften sich von vorn herein nicht präzise definieren lassen, es sei denn, daß man das, was die eigentliche Frucht des Apparates ist, nämlich die Strahlung an Ort und Stelle definieren kann.

Damit kommen wir zur Frage der spektrometrischen Definition der Strahlungen und ich muß mir erlauben, auf die eingangs erwähnten Gesetze der Physik zurückzugreifen.

Wie Sie, meine Damen und Herren, aus dem Vortrage Marchs entnommen haben, ist jede Röntgenstrahlung gegen die kurzwellige Seite hin scharf begrenzt. Die Feststellung dieser scharfen Grenze durch Duane und Hunt und die Aufdeckung des Verschiebungsgesetzes der Strahlungen durch dieselben Forscher sind praktisch von großer Wichtigkeit. Damit ist uns die Möglichkeit gegeben, jeden Strahlungskomplex an seiner scharfen Grenze durch die Messung seiner Grenzwellenlänge zu erfassen. Wie ich mir schon erlaubt habe zu erwähnen, ist die Definierung der Grenzwellenlänge mit Hilfe der Messung am Spektrometer möglich.

Wir wissen ferner durch die Untersuchungen von Ulrey, daß die Form der Intensitätsverteilung im Spektrum für alle Metalle als Antikathoden außerordentlich ähnlich, im praktischen Sinne gleich ist.

March hat dazu gezeigt, daß das Schicksal der Elektronen bei der Bremsung und damit die Bildung des Spektrums durch einen gesetzmäßigen Vorgang bestimmt wird. Sie haben gehört, daß die Energieverteilung im Spektrum im wesentlichen durch das Schicksal der schnellstbewegten Elektronen, vom Scheitelwert der Stromspannungskurve, gegeben ist, und daß die kürzeste Wellenlänge dadurch zustande kommt, daß die schnellstbewegten Elektronen bei einem Zuge, bei einem einzigen Zusammenstoße abgebremst werden und sich ihre Energie quantenmäßig in Strahlung umsetzt. Die Bildung und Einordnung der längeren Wellen der Strahlung geht nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen vor sich, es ist also die ganze Strahlung lediglich eine Funktion, welche durch λ_0 gegeben ist. Die Strahlung hängt also, — um einen laienhaften Vergleich zu gebrauchen, — wie ein Kometenschweif von ganz bestimmter Form an der Grenzwellenlänge λ_0. Sie ist also in ihrer Form durch λ_0 charakterisiert. Die Welle λ_0 repräsentiert die Kraft, mit der die Elektronen auf die AK aufgeschleudert wurden. Durch die Grenzwellenlänge erfahren daher jene Eigenschaften der Strahlungen, welche man bisher als „Härte", „Durchdringungsfähigkeit" bezeichnet hat, eine ebenso einfache als genaue Definition. Die qualitative Analyse der Strahlung in bezug auf ihr Bremsspektrum ist mit dieser Angabe erschöpft.

Die einfache Messung der Wellenlänge am Spektrometer ergibt somit den Schlüssel für die Einführung der qualitativen Analyse in die röntgenologische Praxis.

Ich habe mir an anderer Stelle erlaubt, den Vorschlag zu machen, die Strahlungen mit Nummern zu bezeichnen. Die Strahlung Nr. 25 ist z. B. jene Strahlung, deren kürzeste Wellenlänge 25 Milliardstel Millimeter lang ist. Die Strahlung Nr. 12 jene, deren kürzeste Wellenlänge 12 Milliardstel Millimeter lang ist. Man kann die Strahlungen durch Messung am Spektrometer also wieder erkennen, man kann die Strahlung durch entsprechende Schaltungsänderungen am Apparat auf eine bestimmte Nummer bringen, auf eine Nummer, welche man zu verwenden beabsichtigt. Unsere Untersuchungen haben z. B. ergeben, daß die Strahlungen, welche in der Radiographie Verwendung finden, von Nr. 16 bis Nr. 50 reichen, das sind also ungefähr 35 verschiedene Strahlungen. Diese 35 Stufen bieten uns eine viel feiner geteilte Skala und eine genauere Bezeichnung als die wenigen Stufen der üblichen Härtemesser, welche uns gewöhnlich nur einen ungenauen Begriff der durchschnittlichen Durchdringungsfähigkeit eines Strahlungskomplexes gaben.

Betrachten wir nun das Problem der Eichung unter diesem Gesichtswinkel, so erschließt sich uns eine neue Methode der Eichung der Röntgenapparate. Für jede radiographische Aufgabe gibt es eine Strahlung, welche sich vermöge ihrer Zusammensetzung zur Lösung der Aufgabe am besten eignet.

In der Tabelle II sehen Sie diese Strahlungen in Angström-Einheiten für die einzelnen Schichtdicken von 4 bis 30 cm angegeben. Es sind die Strahlungen von 43 bis 21. In der Tabelle III sind die Strahlungen für atypische Aufgaben der Radiographie ermittelt. Sie sehen z. B. für axiale Schädelaufnahmen die Strahlungen 24, 23 und 21 benützt, für Lungenaufnahmen ohne Verstärkungsschirm die Strahlungen 20, 19 und 18. Damit ist die Qualität der Strahlung, welche für eine radiographische Aufnahme benützt wird, gekennzeichnet.

Was die Quantität der Strahlung für eine Röntgenaufnahme betrifft, so wird dieser zweite Kardinalfaktor bestimmt durch die Größe des Elektronendurchtrittes, d. h. dem Produkt aus Milliampèrezahl und der Expositionszeit. Auch diesen Wert wissen wir ebenso wie die Qualität der Strahlung aus der Empirie. Es ist für die Aufnahme eines 4 cm dicken Körperteiles die Strahlung Nr. 43 und ein Milliampère-Sekundenprodukt von 80 bei der Gasröhre, von 155 bei der Lilienfeldröhre erforderlich.

Sie sehen hier gleich einen bemerkenswerten Unterschied zwischen der Ionenröhre und einer Elektronenröhre. Die Lilienfeldröhre braucht also den doppelten Aufwand bei gleicher Milliampèrezahl an Zeit und bei gleichen Zeitwerten den doppelten Aufwand an Milliampère-Strommenge für die Herstellung derselben Röntgenaufnahme. Dieser wichtige Unterschied wurde von Dr. Fritz aufgedeckt und hängt vermutlich damit zusammen, daß die Ionenröhre mit einer Durchbruchsspannung arbeitet, während den Elektronenröhren eine solche abgeht.

Die Eichung einer Apparatur ist daher einfach. Durch Betätigung der verschiedenen Schaltungen eines Röntgenapparates werden die Strahlungen der Reihe nach geprüft und ihre λ_0-Werte festgelegt; bei jeder Schaltung wird auch die Milliampèrezahl im Sekundärkreis notiert. Das Expositionssystem wird nun in der Weise hergestellt, daß den λ_0-Zahlen die verschiedenen Objektdicken zugeordnet werden. Der Zeitwert für die Exposition wird in der Weise ermittelt, daß die Milliampère-Sekundenzahlen der Tabelle durch den abgelesenen Wert des Milliampère-Ausschlages dividiert werden.

So läßt sich ein Expositionssystem nach der Untersuchung einer Apparatur in einer 1/4 Stunde auf die Tafel schreiben; in meinem Laboratorium hat sich dieses Verfahren ausgezeichnet bewährt. Die Qualität der Aufnahmen kann immer auf derselben Höhe gehalten werden, jedes empirische Verfahren kommt in Fortfall. Die Expositionsfaktoren haben wir für die Lilienfeldröhre und die Ionenröhren ermittelt, es wäre zu wünschen, daß sie auch für die Koolidgeröhre festgelegt würden, über die wir in Innsbruck bisher nicht verfügen.

III.

Eine wichtige Anwendung der spektrometrischen Methode betrifft die Tiefentherapie. Die Strahlen haben sich bekanntlich als Medikament erwiesen, dem allgemeine und lokale Wirkungen zukommen. Dieses Medikament dosieren heißt: es nach qualitativ und quantitativ bestimmten Mengen verabreichen; solange die Qualität nicht sicher erwiesen ist, gleicht es einer Lösung, deren Zusammensetzung nicht oder nur ungenau bekannt ist. Eine solche, in ihrer Zusammensetzung nicht genau bekannte Solution wird niemand gern verschreiben, auch wenn ihm die Mittel zur Verfügung stehen, sie in einer bestimmten Quantität, z. B. in Kubikzentimetern zu verabfolgen.

Zwar hat die Erfahrung in der Dosierung der Röntgenstrahlen schon wichtige Erfolge gebracht. Das ändert aber nichts daran, daß das eigentliche Problem noch zu lösen ist und die Entwirrung aus dem Punkte der qualitativen Analyse erfolgen muß. Denn von den bisher gebrauchten Methoden der qualitativen Analyse führte keine zur Erfassung der physikalischen Basis der Strahlung, d. h. zur Kenntnis der Wellenlängen. Die Methodik mußte sich mit einer Annäherung begnügen. So hat z. B. die neuere Methode der Filteranalyse Strahlungen als homogen bezeichnet, die noch mehr als eine Oktave von Wellen enthielten, wie durch die spektrometrischen Untersuchungen von Seemann nachgewiesen wurde.

Aus dem früher Gesagten haben Sie gesehen, daß wir in der Bezeichnung der Strahlungen mit der Wellenlänge λ_0 einen Schlüssel gefunden haben, der eine charakteristische Bezeichnung der Strahlungen für die Praxis abgibt. Was nun die Tiefentherapie betrifft, so wissen Sie, daß wir über Methoden verfügen, um die Strahlungsintensität an der Oberfläche des Körpers hinreichend genau (der Quantität nach) zu messen. Ich brauche nur auf den Kienböck-Streifen und vor allem auf das ausgezeichnete Holzknechtsche Radiometer hinzuweisen. Die Angaben dieser Dosimeter erhalten nun einen definierten Wert durch die Beifügung der Strahlungsqualität. Man kann daher einer bestimmten H-Zahl einen bestimmten biologischen Wirkungswert zuordnen.

Es ist nun einleuchtend, daß bei einer bekannten Qualität der Strahlung, bei einem gegebenen geometrischen System der Anwendung, sich die in eine bestimmte Tiefe einfallenden prozentuellen Anteile einer bestimmten Oberflächendosis durch empirische Messungen ein für allemal bestimmen lassen. March hat nun für alle in der Therapie in Betracht kommenden Strahlungen, so weit die Leistungsfähigkeit unserer Apparaturen reichte, nämlich für die Strahlungen 9—17 die Dosenquotienten bestimmt. Diese empirische Bestimmung war deshalb notwendig, weil die Größe des Dosenquotienten nicht nur von der spektralen Zusammensetzung der Strahlung, sondern auch von der Filterung, von der Größe des Einfallsfeldes und von der Fokus-Hautdistanz abhängig ist und sich mit der Größe des Einfallsfeldes die Größe des Streuzusatzes ändert. Dieser Streuzusatz läßt sich rechnerisch nicht ermitteln, daher mußte der Dosenqnotient auf empirischem Wege ermittelt werden.

March benützte eine photographische Methode und ermittelte die Werte für die Dosenquotienten in der Weise, daß er bestimmte, wievielmal ein in 10 cm Tiefe in einem Wachsmodell liegender photographischer Film länger als ein an der Oberfläche liegender Film belichtet werden muß, damit beide Filme, die zusammen im selben Entwickler genau gleich lang entwickelt wurden, gleiche Schwärzungen aufwiesen.

Diese Methode ist unserer Meinung nach wenigen Fehlern ausgesetzt. Ihre Durchführung erforderte zunächst nur, daß die günstigsten Expositionszeiten ausfindig gemacht wurden, damit geringen Belichtungsunterschieden ein möglichst großer Schwärzungsunterschied entsprach.

Der hauptsächlichste Einwand gegen die Methode wäre der, daß die Strahlung beim Durchdringen einer 10 cm dicken Wachsschichte gehärtet wird, so daß an der Oberfläche und in der Tiefe Strahlungen von verschiedener, spektraler Zusammensetzung wirksam sind und die von beiden Strahlungen erzeugten Schwärzungen daher nicht mehr miteinander vergleichbar sind. Entsprechende Versuche ergaben, daß dieser Vorgang für vorgefilterte Strahlungen, um die es sich ja hier ausschließlich handelt, keine Bedeutung zukommt.

Haben wir also bei einer bestimmten Strahlung und Filterung eine Oberflächendosis von z. B. 15 H. gegeben, so erhalten wir eine bestimmte Tiefendosis, z. B. 5 H. Dieser Wert von 5 H. Tiefendosis bezieht sich auf das Zentrum eines Erkrankungsvolumens. Es ist natürlich notwendig, das Erkrankungsvolumen in seiner räumlichen Ausdehnung abzugrenzen und seine Tiefenlage vor der Bestrahlung zu bestimmen; es liegt nun aber in der Macht des Arztes, durch Wahl mehrerer Einfallsfelder diejenige Tiefendosis zu erreichen, die aus ärztlichen Überlegungen für den Fall in Betracht kommt. Bei diesen andern Feldern findet er in derselben Weise die Tiefendosis für das Zentrum des Erkrankungsvolumens und durch Summation der Tiefendosen kann er eine bestimmte Strahlenmenge verabreichen, also eine Gesamt-Tiefendosis, applizieren. Er kann auch für jeden Punkt des Erkrankungsvolumens die Dosis bestimmen.

Das Spektrometer haben wir jetzt über 2 Jahre in Gebrauch. Durch die allmähliche Erschließung der Anwendungsgebiete hat sich die Arbeit in meinem Institute wesentlich vereinfacht, sowohl was die Radiographie als auch was die Röntgentherapie anlangt. Diese Vereinfachung ist verbunden mit einer größeren Sicherheit der Arbeit in beiden Gebieten. Wir sind aber dabei, das Anwendungsgebiet noch weiter auszudehnen, so z. B. auf die Röntgendurchleuchtung und auf Probleme, welche sich im Lauf der täglichen Arbeit ergeben. Der wesentliche Faktor im Röntgenlaboratorium ist nicht der Apparat, nicht die Spannung usw., sondern die Röntgenstrahlung selbst. Die Erfassung ihrer physikalischen Natur und ihres physikalischen Verhaltens glauben wir durch den Gebrauch des Spektrometers näher gekommen zu sein. Die Vorteile des Instrumentes sehen wir darin, daß wir

1. die unmittelbare Einsicht in das Röntgen-Spektrum gewonnen haben;
2. wir können in alle Teile desselben beliebig lange Zeit Einsicht nehmen und die Untersuchung beliebig oft wiederholen;
3. die überaus einfache Meßvorrichtung gestattet die Ermittlung der kürzesten Wellenlänge jeder Strahlung und gibt damit den Schlüssel zur praktischen Anwendung;
4. die Wiedergabe des Spektrums auf dem Leuchtschirm vermeidet die Fehler, welche der photographischen Platte zukommen und erschließt uns die unmittelbare Einsicht in die Intensitäts-Verteilung der Strahlung.

Der Röntgenstrahlung gegenüber steht der gesunde und kranke Körper des Menschen und bildet in seiner Reaktion der Strahlung gegenüber das biologische Problem. Hier tritt der Arzt in seine Rechte und wir wollen hoffen, daß die gemeinsame Arbeit der Naturforscher auch die Gesetze der Biologie aufdecken wird; wir hoffen, daß wir durch den Versuch einer Lösung des technisch-physikalischen Problems, welchen ich Ihnen dargelegt habe, ein wenig dazu beigetragen haben.

Aussprache zu Vortrag 3 und 4.

Gabriel (Halle): Im Laufe einer von mir aus anderen Gründen angestellten Versuchsreihe mußte ich das benutzte Strahlenbündel bei verschiedenster Filterung analysieren und habe dieses sowohl mit dem Spektrometer als auch mit dem Glocker-Analysator getan. Bei allen Vorzügen der Spektrophotometrie muß ich doch auch sagen, daß für den Praktiker mit der Analyse nach Glocker, wenn sie sich auch auf anderen theoretischen Grundlagen aufbaut, ein genügender Hinweis auf die Zusammensetzung des Bündels und die zu erwartende Reaktion zu erzielen ist. Ich habe in einer großen Versuchsreihe die Strahlenbündel bei verschiedenster Filterung (Metall, Paraffin, Flüssigkeit, gelatinöse Stoffe, Loose-Filter) analysiert und die Einwirkung der Strahlen auf die Kapillaren studiert. Demonstration von 4 Analysenbildern nach Glocker und Seemann und die mit diesem Bündel erreichten Kapillarveränderungen. Die Kapillarbilder zeigen, daß der biologische Effekt sich auch schon dnrch die Glocker-Analyse voraussehen läßt.

Dr. phil. W. **Rump** (Erlangen) (Univ.-Frauenklinik): Herr March sagte in seinen Ausführungen, daß das Intensitätsmaximum einer Röntgenstrahlung praktisch die gleiche Wellenlänge habe, einerlei ob die Röhre mit konstanter Gleichspannung oder mit periodisch wechselnder Spannung betrieben wird. Nach den Messungen von Dauvillier ist die Wellenlänge λ_{max} des Intensitätsmaximums bei konstantem Gleichstrom direkt proportional der Grenzwellenlänge $\lambda_0 \cdot \lambda_{max} = 1{,}3 \cdot \lambda_0$. Für periodisch wechselnde Spannung verschiebt sich nach demselben Autor das Maximum im Therapiegebiet um eine konstante Größe nach längeren Wellen hin. Er findet für Induktorbetrieb und für Wechselspannung, bei der durch Begrenzung der Segmente des Nadelschalters am Gleichrichter nur das mittlere Drittel der Spannungswelle zur Geltung kommt: $\lambda_{max} = 1{,}3 \cdot \lambda_0 + 0{,}05$. Bei reiner Wechselspannung verschiebt sich das Maximum nach meinen Messungen um 0,07 Å. Es würde also z. B. bei einer Grenzwellenlänge $\lambda_0 = 0{,}075$ Å, entsprechend einem Scheitelwert der Spannung von 165 kV., für Gleichstrom $\lambda_{max} = 0{,}1$ Å, für Induktorstrom $\lambda_{max} = 0{,}15$ Å sein. Es ist daher zur eindeutigen Charakterisierung einer Strahlung notwendig, nicht nur λ_0, sondern mindestens auch λ_{max} zu kennen. Die spektrometrische Messung von λ_0 ist dagegen höchst wichtig als Mittel zur Bestimmung der in der Röhre zur Umsetzung gekommenen Höchstspannung. — Was die Meßgenauigkeit anbetrifft, so ist zu bedenken, daß die Gleichung $\lambda_0 \cdot V_{max} = 12{,}35$

eine hyperbolische Gleichung ist. Dies bringt es mit sich, daß im langwelligen Gebiet eine kleine Spannungsänderung bereits eine große Änderung der Grenzwellenlänge hervorruft, während umgekehrt im kurzwelligen Therapiegebiet einer großen Spannungsänderung nur eine kleine Verschiebung der Grenzwellenlänge entspricht. Daraus folgt, daß die Meßgenauigkeit nach dem kurzwelligen Gebiete hin immer geringer wird. Vielfache Messungen im Röntgeninstitut der Univ.-Frauenklinik Erlangen haben ergeben, daß man im Therapiegebiet mit dem Seemannschen Spektrographen ohne Anwendung eines Mikrophotometers auf etwa 5000 Volt genau messen kann. Beim Spektrometer von March, Staunig und Fritz ist die Meßgenauigkeit weit geringer. Zur Eichung von Röhren für Zwecke der Diagnostik scheint also der Apparat geeignet, im Gebiet der Therapiestrahlen ist seine Meßgenauigkeit ungenügend.

Friedrich (Freiburg).

Janus (Berlin).

Holzknecht (Wien).

Wintz (Erlangen): Bei einer Prüfung des Spektrometers von March, Staunig und Fritz mittels der Strahlung einer Lilienfeldröhre am Radiosilex-Apparat ergab sich nach übereinstimmender Ablesung verschiedener Beobachter eine Wellenlänge von 0,1 Å, entsprechend etwa 120 kV, während die wirkliche Röhrenspannung 140 kV betrug. Man muß hieraus den Schluß ziehen, daß die Ablesungsgenauigkeit zur Feststellung von Spannungen, die in der Tiefentherapie gebräuchlich sind, nicht genügt.

Zur Eichung von Diagnostikröhren scheint der Apparat dagegen ein sehr brauchbares Meßinstrument darzustellen.

Staunig (Schlußwort).

---

5. E. Opitz-Freiburg i. Brg.: **Eine Nachprüfung der Dauererfolge bei Karzinombestrahlung.**

Bei den von Krönig mit Radium und Röntgen behandelten Karzinomfällen, die nun sämtlich mindestens fünf Jahre und weit darüber zurückliegen, hat sich ergeben, daß die wirklich dauernd geheilten Fälle sämtlich mit verhältnismäßig geringen Dosen bestrahlt worden sind.

Diejenigen Fälle von Mamma- und Uteruskarzinom, bei denen infolge höherer Dosis starke Rötung der Haut oder gar Blasenbildung beobachtet wurden, sind sämtlich, zum Teil sehr schnell, rezidiv geworden. Die wirklich geheilten haben nach den in den Bestrahlungsprotokollen gegebenen Anhaltspunkten danach sämtlich bei der Einzelbehandlung eine Dosis erhalten, welche die Karzinomdosis nach neuerer Definition nicht erreicht.

Ähnliche Ergebnisse hat die prophylaktische Bestrahlung zur Verhütung von Rezidiven des Mammakarzinoms gezeitigt. Die Resultate von Perthes sind ausgesprochen schlecht, schlechter sogar als seine Erfolge bei den überhaupt nicht nachbestrahlten Patientinnen. Anschütz, der wiederholt mit verhältnismäßig sehr geringen Dosen bestrahlt hat, hat so gute Dauererfolge, wie sie anderweitig überhaupt nicht beobachtet worden sind.

Weiter ist festzustellen, daß bei Anwendung von Strahlendosen, die weit über das hinausgehen, was man gewöhnlich als Karzinomdosis zu bezeichnen pflegt, man unter Umständen in nekrotisch zugrunde gehendem Bindegewebe, wucherndes Karzinom (Perthes, Handly, Eckelt) sieht.

In manchen Fällen wird durch die Bestrahlung eine Art Latenzzustand des Karzinoms herbeigeführt, der durch Reize, insbesondere Probeexzission, neuen Wucherungen des Karzinoms Platz macht. (Perthes, eigene Beobachtungen.) Aus den Literaturangaben, soweit sie ein Urteil über die Größe der angewandten Dosis zulassen, scheint im allgemeinen hervorzugehen, daß ganz allgemein mit verhältnismäßig geringen Dosen, die wiederholt angewandt werden, gute Erfolge, mit großen Dosen schlechte Erfolge erreicht werden.

Die Beurteilung ist stark erschwert durch den Unterschied der Behandlung. Nur einmalige Bestrahlung mit sehr starker Dosis gibt vielleicht etwas bessere Resultate, als wenn die Bestrahlung wiederholt wird. Am besten scheinen aber mehrmals wiederholte, relativ schwache Dosen zu wirken. Sicher schädlich ist aber augenscheinlich die Wiederholung sehr starker Dosen.

Wir sind zu der Meinung gekommen, daß das Karzinom durch die Bestrahlung nicht vernichtet, sondern nur soweit geschädigt wird, daß es dann durch die Abwehrkräfte des Körpers in günstigen Fällen vernichtet werden kann.

In den meisten Fällen wird es durch die Länge der Zeit oder durch Reize (Probeexzision, ungeeignete Bestrahlung) zu neuer Wucherung angeregt. Spontane Vernichtung verschleppter Krebszellen im Organismus gehört sicher zu den alltäglichen Ereignissen. Die Verschlechterung der Dauererfolge von Perthes durch die Bestrahlung scheint dafür zu sprechen, daß hier die Bestrahlung geradezu in manchen Fällen die Spontanausheilung zurückgebliebener Krebskeime nach Operation verhindert hat.



Wie kommt es aber nun zu endgültigen Heilungen, die doch sicher beobachtet sind, allein nach Bestrahlung?

Wir nehmen an, daß die Strahlenwirkung direkt höchstens ausnahmsweise die Zellen vernichtet, die Möglichkeit einer direkten Vernichtung von Krebszellen durch Bestrahlung soll damit nicht völlig bestritten werden. Sie scheint aber selten zu sein. Nach unserer Ansicht liegt es so, daß durch die Strahlen neben direkter Schädigung der Krebszellen eine Anregung von Abwehrkräften bei zweckmäßiger Dosierung zustande kommt.

Daß dem Bindegewebe in der Nachbarschaft des Karzinoms eine Rolle dabei zufällt, findet immer mehr Anerkennung (Ribbert, Theilhaber, M. Fraenkel, Perthes u. a.).

Besonders bemerkenswert erscheint mir die Tatsache, daß weiße Blutzellen, insbesondere Lymphozyten, ferner Histiozyten, die sehr empfindlich gegen Röntgenstrahlen sind, jedesmal zugrunde gehen. Wir glauben, daß deren Zerfallsprodukte im Bereich des Bestrahlungsfeldes eine schädigende Wirkung auf die Krebszellen ausüben.

Die gleichen Produkte regen die Neubildung der genannten Zellen an ihren Bildungsstätten an.

Sehr starke Bestrahlung kann aber eine Giftwirkung auf die Bildungsstätten dieser Zellen und eine Allgemeinschädigung hervorrufen, welche die Widerstandsfähigkeit des Körpers herabsetzt; daher auch die schlechten Erfolge bei Kachektischen, weil eine Leuko- und Lymphopenie besteht (Recasens). Deshalb ist Überdosierung schädlich.

Diese hypothetische Auffassung wird durch eine Reihe von Tierversuchen an Karzinomen von Kok; Vorländer, Sickinger, Behne und Hesse aus unserer Klinik belegt.

Durch Bestrahlung werden aber direkt und indirekt Teile des Krebsgewebes zerstört. Die dabei entstehenden Zerfallsprodukte können im reaktionsfähigen Körper Immunisierungsvorgänge auslösen, antitoxischer und antizellulärer Art. Für beides gibt es zahlreiche Belege in fremden und eigenen Tierversuchen. Diese Vorgänge kann man auch künstlich anregen und verstärken, um eine Heilung des Krebses herbeizuführen.

Dieses sind die Gesichtspunkte für unsere Behandlung des Krebses, die augenscheinlich, seitdem wir die Strahlenbehandlung selbst entsprechend modifiziert und vielfach Hilfsmethoden hinzugenommen haben, sehr viel wirksamer geworden, als sie es bis dahin war.

Wir bestrahlen nur ausnahmsweise einmal mit hoher Dosis, in der Mehrzahl der Fälle mit wiederholten kleineren Dosen, sowohl was Radium- wie Röntgenstrahlen angeht, mit nebenher gehenden Maßnahmen zur allgemeinen Kräftigung des Körpers, zur Anregung der Blutbildung, Protoplasmaaktivierung (Kaseosan, Bluttransfusion) und Immunisierung.

Das wichtigste ist, und das möchte ich ganz besonders betonen, daß wir die Heilung nicht allein in Verstärkung der Strahlenwirkung suchen dürfen, wir haben im Gegenteil zu fürchten, daß eine Überdosierung Schaden anrichtet. (Erscheint ausführlich in der Monatschrift f. Geburtsh.)

---

6. Siegel-Gießen: **Zur Strahlenbehandlung des inoperablen Collum-Karzinoms des Uterus.**

Die Fälle von Collum-Karzinom des Uterus, die seit 1912 in der Gießener Univ.-Frauenklinik behandelt wurden, sind in 2 Serien von 2 resp. 5 Jahren nachbeobachtet worden. Bis auf einen Fall, der verschollen ist und als tot gezählt wird, konnte über jeden Fall Bericht resp. Untersuchungsbefund erlangt werden. Für die 2 jährige Beobachtung stehen 126 Fälle, für die 5 jährige Beobachtung 65 Fälle zur Verfügung. Das Resultat zeigt sich in der folgenden Tabelle:

Nach Operation leben noch	nach 2 Jahren	nach 5 Jahren	Differenz
von operablen Karzinomen	34%	30%	5%
von Grenzfällen	29%	30%	—
von inoperablen Karzinomen	—	—	—
von desolaten Karzinomen	—	—	—
Nach Strahlenbehandlung leben noch			
von operablen Karzinomen	100%	50%	50%
von Grenzfällen	45%	0%	45%
von inoperablen Karzinomen	27%	15%	12%
von desolaten Karzinomen	—	—	—

Aus dieser Tabelle ergibt sich einwandfrei, daß die alleinige Strahlenbehandlung in der Lage ist, auch das inoperable Collum-Karzinom zu heilen. Es ist aber nicht angängig, schon nach 2 jähriger Beobachtung für die bestrahlten Fälle von einer vorläufigen Heilung zu sprechen, wie das bei den operierten Fällen möglich ist. Zwischen dem 2. und 5. Jahre nach Bestrahlungsbeginn gehen noch eine sehr große Anzahl von Frauen zugrunde, nach dem vorliegenden Materiale für die operablen Karzinome 50%, für

die Grenzfälle 45%, für die inoperablen Karzinome 12%. Sind aber einmal nach der Bestrahlung 5 Jahre vergangen, so dürfen wir jetzt mit einem gewissen Abschluß des Krankheitsprozesses rechnen.

Wenn man weiter überlegt, daß die Strahlenbehandlung des inoperablen Collum-Karzinoms des Uterus außer dem verhältnismäßig hohen Prozentsatz von Überlebenden nach 5 Jahren (15%) bald nach Behandlungsbeginn Blutung, Jauchung und Schmerzen beseitigt, so erhellt sich daraus die Pflicht für uns, jedes inoperablen Collum-Karzinom unbedingt der Strahlenbehandlung zuzuführen. Die Strahlenbehandlung hat weniger den Charakter eines Heilmittels des Karzinoms als den eines Palliativmittels. Ebenso wie es verfehlt ist, mit der Erweiterung der Operation Heilung des Karzinoms erzwingen zu wollen, ebenso ist es verfehlt, mit der Erweiterung der Strahlenbehandlung Heilung erzwingen zu wollen. Aus dieser Erkenntnis wird man vielleicht dazu übergehen müssen, sowohl der operativen wie der Strahlenbehandlung ein ganz scharf umgrenztes Anwendungsgebiet zu geben. Das Anwendungsgebiet der Operation wäre das operable; das Anwendungsgebiet der Strahlenbehandlung das inoperable Karzinom Beide Methoden sind — auf ihr Anwendungsgebiet beschränkt — gleichwertig. Wir müssen vielleicht umlernen und in Zukunft nicht mehr vom operablen Karzinom als dem heilbaren und vom inoperablen Karzinom als dem unheilbaren Karzinom sprechen, sondern schlechtweg vom operablen und bestrahlbarem Karzinom, wodurch die Grenzen beider Behandlungsmethoden und gewissermaßen ihre therapeutisch-prognostische Gleichwertigkeit betont würden. Es kommt weniger darauf an, ob man mit der Operation Karzinome heilen kann und mit der Strahlenbehandlung Karzinome heilen kann — was ja beides bei der heutigen Begriffsbestimmung der 5 jährigen Dauerheilung sicher möglich ist — sondern darauf, welche Methode der Behandlung im jeweiligen Falle die bessere ist.

(Die Arbeit erschien ausführlich im Zentral-Blatt f. Gyn. 1922, Nr. 52.)

Aussprache zu Vortrag 5 und 6.

Haudek (Wien): Die Röntgenärzte haben bei den Debatten über die Intensivbestrahlung der Karzinome, welche auf den Röntgentagungen der letzten Jahre im Vordergrunde standen, mehr die Rolle des interessierten Zuhörers gespielt, denn sie haben die stürmische Aufwärtsbewegung in der Dosierung, deren Träger einzelne deutsche gynäkologische und chirurgische Kliniker und ihre physikalischen Mitarbeiter waren, nur teilweise mitgemacht, einmal weil ihnen weder das große Krankenmaterial noch die sehr beträchtlichen Mittel für Apparate mit den höchsten Spannungen zur Verfügung standen, andererseits, weil sie der generalisierten Applikation von maximalen Mengen härtesten Röntgenlichtes auf den menschlichen Organismus, noch dazu auf einen sehr geschwächten, schwerwiegende Bedenken entgegenbringen mußten.

Den vornehmsten ärztlichen Leitsatz „Primum non nocere" haben sich gerade die Röntgenologen besonders zu eigen gemacht, und zwar unter dem Zwange, nicht nur wie alle Ärzte ihren Kranken gegenüber, sondern auch — und das ist mit der Eigenheit des Faches verbunden — den zuweisenden Ärzten gegenüber verantwortlich zu sein. Dazu kommt, daß die nach der Bestrahlung gelegentlich auftretenden Reaktionen mit dem odiosen Namen „Röntgenverbrennung" stigmatisiert sind. Diese Reaktionen spielen sich durchwegs auf der Haut ab, sind also der Kritik des Arztes wie des Laien in weit höherem Maße ausgesetzt als die Komplikationen nach ärztlichen Eingriffen anderer Art, deren Folgen gar nicht selten weit schwerer sind. So ist den Röntgenologen eine Scheu vor stärkeren Dosierungen gleichsam anerzogen worden, denn selbst bei Fällen wie inoperablen Mammakarzinomen pflegte die Warnung der zuweisenden Ärzte vor einer etwaigen Irritation der Haut durch die Bestrahlung nicht zu fehlen.

Bei Gynäkologen und Chirurgen haben solche weitgehende Hemmungen von Haus aus nicht bestanden. Die operative Therapie ist beim Karzinom mit einem Prozentsatz von Mortalität verknüpft, bei den inoperablen und verzweifelten Fällen scheint sich ja ängstliche Rücksichtnahme von vornherein zu erübrigen. So wurde die als verheißungsvoll für die Beseitigung des Uteruskarzinoms aufgestellte „Karzinomdosis" von vielen Seiten für die Röntgentherapie von Karzinomen beliebigen Sitzes übernommen und häufig angewendet. Das Referat von Jüngling auf dem diesjährigen Röntgenkongreß zeigte indessen, wie viele Enttäuschungen, ja unliebsame Erfahrungen bereits hierbei zu verzeichnen waren. Die Karzinomdosis, die Jüngling für seine Person als Minimaldosis auffaßt, läßt sich, wie er sagte, in vielen Fällen nicht anbringen, wo sie sich anbringen läßt, wirkt sie durchaus nicht immer, und wo sie wirkt, sind nicht selten die Wirkungen auf die Umgebung und den Gesamtorganismus verhängnisvoll. Insbesondere betreffend das Kehlkopfkarzinom hat er sehr unbefriedigende Resultate gesehen.

Die einzeitigen Intensivbestrahlungen sind in den meisten Fällen — vom Uteruskarzinom und vom Mammakarzinom abgesehen — die erwartete günstige Wirkung schuldig geblieben, hingegen haben sich außer gelegentlichen schweren lokalen Schädigungen, die vielleicht vermeidbar sein werden, schwerste Allgemeinschädigungen bis zu rapider Kachexie ergeben. Nun redet heute Opitz der Mäßigung in der Dosierung das Wort und indem er für die Verabreichung großer, aber nicht der ganz großen Dosen eintritt, die in längeren Zeiträumen wiederholt erfolgen soll, schafft er die Annäherung an den Standpunkt der Röntgenologen, die zu demselben in einer ständig aufsteigenden Linie gekommen sind. Es wird also, und das ist mit Freuden zu begrüßen, schon von manchen Seiten zum Rückzuge geblasen; es setzt sich

allmählich die Tendenz durch, die so wirksamen, aber leicht gefährlichen Strahlen nicht als Messer zu einem einzeitigen radikalen Eingriffe, sondern individualisierend und den Organismus möglichst schonend als Medikament zu gebrauchen. Andernfalls besteht ja die Gefahr, daß das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wird. So können wir dem pessimistischen Standpunkte von **Perthes** hinsichtlich der prophylaktischen Bestrahlung des Mammakarzinoms nicht beipflichten, denn auch bei vorsichtiger Einschätzung unserer Resultate ist es nicht zu hoch gegriffen, wenn man den Gewinn derselben mit 10—15% beziffert, bei einer Methodik allerdings, bei der die Bestrahlungsserien in immer größeren Zwischenräumen auf zwei, in schwereren Fällen auch auf drei Jahre verteilt werden.

Diese chronische intermittierende Therapie, die in der Medizin ja auch sonst sehr geläufig ist, ich nenne als ein Beispiel nur die Quecksilber- und Salvarsantherapie der Lues, ergibt sich auch als Konsequenz für den Bestrahlungsplan des Uteruskarzinoms aus den interessanten Mitteilungen von Herrn Siegel. Die Tatsache, daß nach zwei Jahren die bestrahlten Fälle noch bessere Dauerresultate zeigen als die operierten Fälle, daß aber nach fünf Jahren sich das Bild zuungunsten der ersteren verändert hat, fordert ja geradezu dazu auf, durch eine genügend häufige Wiederholung der Bestrahlungen den Erfolg zu einem nachhaltigen zu gestalten.

Wintz (Erlangen): Die kurze, mir zur Verfügung stehende Zeit erlaubt mir leider nicht auf die Ausführungen des Herrn Opitz so einzugehen, wie ich es für notwendig halte.

Es kann kein Zweifel sein, daß das Problem der Krebsbehandlung mit Röntgenstrahlen noch ein außerordentlich verwickeltes ist und daß noch viele Forschungsresultate vorliegen müssen, bis überhaupt an den Versuch einer Klärung gedacht werden kann.

Zunächst sei aufgestellt, daß Bestrahlungserfolge und Bestrahlungsresultate nur dann miteinander verglichen werden können, wenn eine tatsächliche zahlenmäßige Angabe über die am Erfolgsorgan vorhanden gewesene Strahlenmenge gemacht werden kann. In den meisten der von Opitz angezogenen Fälle ist dies nicht möglich, und der Versuch, aus dem Hauterythem, der Röhrenstellung und Röhrenentfernung Schlüsse auf die Größe der Strahlenmenge am Erfolgsorgan zu ziehen, scheint mir mißglückt. Das erhellt am besten aus dem Zitat der bekannten Bestrahlungsergebnisse von Perthes, bei denen die Resultate der Nachbestrahlung bei Mammakarzinomen umso schlechter wurden, je leistungsfähiger die Apparatur war. Was aber die Ergebnisse von Perthes wirklich beweisen, ist die Tatsache, daß nicht nur die Apparatur den Ausschlag für den Erfolg gibt, sondern vor allem die medizinischen Technik. Und diese letztere war eben bei diesen Versuchen unrichtig, was ja auch Perthes selbst bereits aufgestellt hat.

Will man nach der Bestrahlung auftretende biologische Geschehnisse bewerten, so ist die Voraussetzung, daß bei den Versuchen die gleiche Strahlenqualität und -quantität angewendet wurde. Ich konnte bereits auf dem letzten Chirurgenkongreß den Nachweis demonstrieren, daß die gleiche am Apparat gemessene Strahlenmenge längst nicht der im Körper wirksamen Strahlenmenge entspricht. Wir sind gewohnt experimentelle Tiefendosismessungen am Wasserkasten oder unter einer Wasserschicht vorzunehmen, messen also in einem homogenen Medium. Im Körper aber haben wir ein inhomogenes Medium vor uns und wenn man nur den einen Unterschied bedenkt, daß die Streustrahlenzusatzdosis im homogenen Medium Wasser bis zu ca. 150—160% der Primärstrahlung beträgt, in der Luft dagegen nur ungefähr 10% der primären Strahlung, so kann man sich vorstellen, wie durch einen aufgeblähten Darm, durch eine gefüllte Harnblase, durch eine verschiedene Beckenformation überhaupt, die Tiefendosis wesentlich verändert werden kann. Für wissenschaftliche Bestrahlungsvergleiche bleibt nur die Messung am Erfolgsorgan übrig; daß aber auch das nicht genügt, hat auch Herr Opitz in seinen Versuchen gesehen, in denen er feststellte, daß das durchstrahlte Körpervolumen auch einen Einfluß auf die Bestrahlungsresultate hat, nicht nur die Größe der Strahlenmenge am Erfolgsorgan. Aus dem gleichen Grunde, wie es Herr Opitz in seinen Ausführungen verlangt, haben wir daher für uns eine praktisch brauchbare Volumdosis geschaffen, von der ich auf dem letzten Röntgenkongreß mit Bezug auf die Blutschädigungen bereits gesprochen habe.

Wenn man überhaupt die Frage der biologischen Vorgänge bei der Karzinombehandlung mit Röntgenstrahlen experimentell angehen will, dann muß man scharf folgende Grundlagen präzisieren: Es besteht ein Unterschied zwischen der Karzinomzerstörung und der Heilung des am Karzinom erkrankten Körpers.

Wirkliche Heilungsaussichten können wir uns nur so lange vorstellen, als das Karzinom eine lokale Erkrankung ist. Ein bereits über weite Körperstrecken generalisiertes Karzinom kann nicht mehr wirksam mit Röntgenstrahlen angegangen werden; denn wenn auch dem Zerfall des Karzinoms infolge der Röntgenbehandlung und der Aufnahme dieser Zerfallsprodukte in den Körper eine gewisse immunisierende Wirkung zugesprochen werden muß, so hat doch noch niemand einen solchen Grad immunisierender Wirkung gesehen, der die Heilung eines über den ganzen Körper zerstreuten Karzinoms bewirkt hätte.

Daher ist die wirkliche Heilung des Karzinoms ein biologischer Vorgang, der von der allgemeinen Leistungsfähigkeit des Körpers abhängt. Die Zerstörung des Karzinoms müssen wir aber als direkte Wirkung der Röntgenstrahlen betrachten, die wiederum von physikalischen Gesetzen

abhängig ist. Was wir bisher von der zerstörenden Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zelle wissen, widerspricht absolut der von Opitz geäußerten Vorstellung, der in der Vernichtung des Karzinoms einen sekundären Vorgang der Röntgenstrahlenwirkung sehen will. Es würde zu weit führen unsere bisherigen Beobachtungen hier aufzuführen. Gegen die Anschauung des Herrn Opitz, daß die Haupt- wirkung für die Zerstörung des Karzinoms vom benachbarten gesunden Gewebe, dessen aggressive Kraft erst durch die Röntgenstrahlen ausgelöst würde, ausgehe, spricht die Tatsache, daß wir heute bestimmte Sensibilitätsunter schiede der einzelnen Zellen gegen Röntgenstrahlen mit Sicherheit kennen. Wir sind der Ansicht, daß das Bindegewebe nicht das Karzinom erdrosselt, sondern daß Bindegewebe den Platz der zugrunde gehenden Karzinomzellen einnimmt. Das zeigen vor allen Dingen die mikroskopischen Präparate, in denen man deutlich die Bindegewebszüge in der gleichen Anordnung finden kann, die früher die Karzinomzapfen aufwiesen.

Wir müssen uns verwahren gegen die Verwechslung von Karzinomdosis und Karzinomheildosis. Die von Seitz und mir aufgestellte Strahlenmenge von 90—110% der HED. als Karzinomdosis will nichts anderes sagen, als daß nach der Applikation dieser Strahlenmenge ein Karzinom zerstört wird. Ob der Körper von seinem Karzinom geheilt wird, ist eine biologische Frage, die zunächst mit der Karzinomdosis garnichts zu tun hat. Aus diesem Grunde ist es nur ein Wortspiel, wenn Holzknecht den Ausdruck Dosisstufe für ungefähr die gleiche Strahlenmenge gesetzt haben will. Der Streit um die Richtigkeit der Karzinomdosis kann erst dann einmal entschieden werden, wenn die verschiedenen Faktoren, die die zur Wirkung kommende Strahlenmenge beeinträchtigen, bekannt sind. Ich brauche vor einem Kreis erfahrener Radiologen nicht darauf einzugehen, daß allein schon durch die Apparatur eine Menge Fehlerquellen auftreten können, daß Strom- und Spannungsschwankungen die Dosis um 100% und mehr beeinflussen können, ohne daß dies auch von einem aufmerksamen Personal festgestellt wird.

Vergleiche mit dem Mäusekarzinom sind absolut unstatthaft. Experimente an der Maus sind nur insofern verwertbar, als man die Vergleiche nur für die Maus, für ihre Größenverhältnisse und die für diese spezifischen Karzinomtumoren ansetzt. Für den Menschen sind die Vergleiche unbrauchbar. Wir verkennen absolut nicht die Bedeutung, die irgendein Reiz auf das bereits im Rückgang begriffene Karzinom auszulösen vermag; wir stellen uns heute vor, daß die Röntgenstrahlenwirkung zunächst eine Kastration der Karzinomzelle ist. Beobachtungen aber, wie sie bereits von Herrn Opitz, von mehreren anderen Forschern und auch von uns gemacht wurden, zwingen zu der Ansicht, daß unter Umständen irgendein Reiz auf die in Rückbildung begriffenen Karzinomzellen diese zu neuem Leben und Wachstum anzuregen vermag. Wir haben an anderer Stelle dargelegt, daß Probeexzisionen die Rückbildung eines Portiokarzinoms sehr ungünstig beeinflussen, wir haben weiter gesehen, daß sogar Spülungen oder Ätzungen den Rückbildungsprozeß beim Portiokarzinom aufhalten, unter Umständen sogar den ganzen zu guten Hoffnungen berechtigenden Verlauf der Heilung kupierten. Alle diese Momente können z. Z. noch nicht erklärt werden, da sie eng verknüpft sind mit der Frage nach der Entstehungsursache des Karzinoms überhaupt.

Ich stimme ferner mit Herrn Opitz vollkommen überein, wenn er die Überdosierung als eine große Gefahr hinstellt. Es ist unmöglich, daß an Stelle des zerstörten Karzinoms gesundes Gewebe tritt, wenn eine schwere Verbrennung gesetzt ist. Aber es bedeutet eine Gefahr für den gesamten Fortschritt der Röntgentiefentherapie, wenn Herr Opitz die Karzinombehandlung mit kleinen Dosen empfehlen will. Wir haben bis heute in all unseren Untersuchungen keinen Anhaltspunkt dafür gefunden, daß ein Karzinom mit einer kleineren Dosis als 90% der HED. zur Rückbildung gebracht werden kann. Es ist nicht in allen Fällen nötig, daß diese Dosis in einer einzigen Sitzung zu verabfolgen ist. Ja, es gibt Fälle, bei denen die auf 3 oder 4 Tage verteilte Dosis sogar unter Umständen zweckmäßiger ist, aber unter der Voraussetzung, daß am Erfolgsorgan unter Berücksichtigung der Erholungsfähigkeit der Zelle bei einer Verteilung auf 3—4 Tage immer noch eine Dosis von 90—110% der HED. erreicht wird. Diese Zweckmäßigkeit, von der ich eben gesprochen habe, erkläre ich einerseits aus der verringerten Allgemeinschädigung bei Fällen, bei denen man gezwungen ist, sehr große Felder anzuwenden. Andererseits gründet sie sich auf den beobachteten Sensibilitätsunterschied, bedingt durch den augenblicklichen Kernteilungszustand der Karzinomzelle, bei gleichzeitiger Gewöhnung an die Röntgenstrahlen.

Zu dieser Frage können wir experimentelle Beobachtungen anfügen. Wir haben z. B gesehen, daß, wenn man die ca. 17 Stunden lange Zeit bei der Fernfeldbestrahlung des Mammakarzinoms durch Anwendung höherer Strahlenintensitäten und durch Bestrahlung mit mehreren Röhren auf ca. 2 Stunden herabdrückt, die Heilungsaussichten des Karzinoms statistisch schlechter wurden.

Deshalb sind wir heute der Ansicht, daß die Karzinomdosis nicht bloß ein durch die Strahlenmenge definierbarer Begriff ist, sondern, daß auch die Zeiteinheit eine gewisse Rolle spielt.

Gerade die Verschiedenheit der in den letzten Jahren gemachten Beobachtungen haben das Krebsproblem mehr verwirrt als geklärt. Aber es bleibt uns eben nichts anderes übrig, als die einzelnen Beobachtungen als einzelne Bausteine zusammenzutragen und von diesem Standpunkt sind auch die Ausführungen des Herrn Opitz, möge ihre Auslegung auch anzugreifen sein, für das Krebsproblem sehr wertvoll.

Holzknecht (Wien): Ich kann der Argumentation des Herrn Wintz nicht folgen. Ob wir einseitige Volldosen verabreichen oder zwischen der Bestrahlung der einzelnen Felder Pausen einschieben, dafür kann meines Erachtens nicht der Umstand maßgebend sein, ob wir insgesamt mehr oder weniger Röntgenlicht applizieren, also ein technisch-ökonomischer Gesichtspunkt, der das Befinden der Patienten nicht berücksichtigt, sondern gegenwärtig vor allem die Frage, welcher von beiden Wegen mit mehr Schädigungen verbunden ist.

Aber über diesen Gegenstand werden wir uns in einer späteren Sitzung ausführlich auseinandersetzen müssen.

v. Jaschke (Gießen): Meine Herren, Sie haben eben zwei Vertreter der operationslosen Behandlung des Uteruskarzinoms gehört. Gestatten Sie mir als einem unbedingten Anhänger der Radikaloperation aller irgend noch operablen Karzinome dazu ein paar Bemerkungen. Wie aus den Darlegungen von Siegel hervorgeht, gibt bis heute die Operation immer noch ein besseres Dauerresultat als die Bestrahlung — Grund genug für uns, dabei zu bleiben. Mit fortschreitender Technik der Bestrahlung kann sich das gewiß ändern. Aber, meine Herren, diese Änderung wird meiner Überzeugung nach auch nur für wenige Kliniken mit hoch entwickelter Technik möglich sein.

Unsere Erfahrung zeigt aber noch etwas anderes. Die Nachbestrahlung nach der Radikaloperation mit voller Karzinomdosis hat sich zur Rezidivverhütung nach unseren bisherigen Erfahrungen an der Gießener Klinik durchaus bewährt. Darüber hinaus hat die Strahlenbehandlung inoperabler Karzinome nicht nur in sehr vielen Fällen lebensverlängernd gewirkt, sondern uns auch die Möglichkeit gegeben, selbst bei den verzweifeltsten Fällen, denen wir früher gänzlich hilflos gegenüberstanden, nicht nur Trost zu gewähren, sondern auch die schlimmsten Symptome zu beseitigen und den Patienten ein oft recht erträgliches Dasein zu verschaffen.

Zweifel (München).

Opitz (Schlußwort).

Siegel (Schlußwort).

---

7. Herm. Ebert-Berlin: **Ein Filter für biologisch wirksame Strahlen.**

Durch die Arbeit von Hauser und Vahle, nach der nur dem Spektralgebiet von 320 bis etwa 280 $\mu\mu$ eine biologische Wirksamkeit zukommt, war es notwendig geworden, zur einfacheren Dosierung und zum einwandfreien Vergleich zweier Höhensonnenlampen auf ihren „Gehalt" an biologisch wirksamen Strahlen ein Filter für diesen Bereich zu schaffen. Frühere Arbeiten im Göttinger physik. Institut gaben den Wegweiser. Als besonderer Fortschritt wird die Tatsache angesehen, daß das Filter „fest" ist. Allerdings läßt es neben dem gewünschten Bereich in seiner augenblicklichen Form noch das äußerste Rot durch, ein Umstand, der für den Gebrauch nicht als störend in Betracht kommt, da er, wie in der folgenden Arbeit gezeigt, ausgeschaltet werden kann. Spektralaufnahmen einer Hg-Lampe mit und ohne Filter zeigten, daß das Filter der eingangs gestellten Forderung genügt. Außerdem ist noch ein zweites Filter konstruiert, das das ganze Ultraviolett durchläßt und das Sichtbare absorbiert, so daß man das Intensitätsverhältnis der Strahlen des Hauser-Vahleschen Intervalls zum ganzen Ultraviolett leicht bestimmen kann. Im Diapositiv wurde eine Aufnahme auch mit diesem Filter gezeigt.

(Ausführliche Mitteilung erscheint in der Strahlentherapie.)

---

8. Janus-Berlin: **Ein neuer Hochspannungsgleichstromapparat für Tiefentherapiezwecke.** (Manuskript nicht eingegangen.)

---

9. Fr. vom Berg-Berlin: **Messung der biologisch wirksamen Strahlen.**

Während bei den bis heute üblichen Dosierungsmethoden in der Lichttherapie sowohl die biologisch wirksamen als auch unwirksamen Strahlen gemessen werden (Jodverfärbung u. dgl.), gibt uns das Ebertsche Filter ein Mittel in die Hand, entweder die Intensität der ultravioletten Strahlen oder die der Strahlen zwischen 334—280 $\mu\mu$ zu messen. Eine absolute Messung mit der Thermosäule ist immer mit einigen Schwierigkeiten verbunden und in der Praxis nicht leicht und schnell durchzuführen. Es wurde nun untersucht, inwieweit sich eine Selenzelle für diese Messung eignet, insbesondere wurde die Frage geprüft, ob die Empfindlichkeitskurve einer Selenzelle in Abhängigkeit von der Wellenlänge parallel mit der einer Thermosäule läuft. Dabei ergab sich nun, daß die Selenzelle, wie sie im Fürstenau-Aktinimeter Verwendung findet, keinerlei selektive Empfindlichkeit zeigt und daß vollkommene Parallelität zwischen Thermosäule und Selenzelle im gesamten Spektralbezirk der künstlichen Höhensonne besteht. Das Fürstenau-Aktinimeter in Verbindung mit dem biologischen Filter nach Dr. Ebert stellt somit ein Dosierungsinstrument dar, das alle Bedingungen, die die Praxis verlangt, in sämtlichen Punkten erfüllt.

(Ausführliche Mitteilung erscheint in der Strahlentherapie.)

10. Schleußner-Frankfurt a. M.: **Sensibilisierung von Röntgenplatten.**

Die wissenschaftliche Photographie ist zur Zeit ein Stiefkind, die wissenschaftliche Röntgenographie ein ungeborenes Kind der Naturwissenschaften. Nur so ist es erklärlich, daß es heute, bald ein viertel Jahrhundert nach der Entdeckung Röntgens eine für Röntgenstrahlen sensibilisierte Platte nicht gibt. Erst allmählich werden die fundamentalen Unterschiede der Wirkung des gewöhnlichen Lichtes und der Röntgenstrahlen auf Bromsilberemulsionen deutlich.

Über die physikalisch-chemischen Grundlagen eines Verfahrens, durch das es neuerdings gelungen ist, Röntgenplatten für Röntgenstrahlen zu sensibilisieren, ist in der Sondernummer der Umschau zu dieser Tagung eingehend berichtet worden. Ich möchte mich daher darauf beschränken, auf zwei für die Praxis wichtige Ergebnisse der Untersuchungen hinzuweisen.

Das Prinzip, durch das die Sensibilisierung erreicht wurde, beruht auf der Verwendung besonders geeigneter Sekundärstrahler, die der Bromsilberemulsion zugesetzt werden. Dieselben enthalten einerseits ein sekundärstrahlenaussendendes Kation, andererseits ein solches Anion, das die Fähigkeit besitzt, mit dem Bromsilber Adsorptionsverbindung einzugehen. Folgender Versuch macht das Prinzip deutlich: Gibt man zu der gleichen Menge einer Bromsilberemulsion 1. 1 ccm Wasser, 2. 1 ccm Strontiumchlorid, 3. 1 ccm Natriumerythrosinat, 4. 1 ccm Strontiumerythrosinat, (2—4 in aequimolecularen Mengen), so zeigen die mit 1—3 hergestellten Platten keinerlei Unterschied der Schwärzung bei der Bestrahlung mit Röntgenlicht, während die Platte 4 einen Zuwachs der Schwärzung um etwa 10% aufweist. Demnach wird die Wirkung der Röntgenstrahlen für das Bromsilber weder durch das Strontiumatom, noch durch den Erythrosinatrest gesteigert. Vielmehr ist dazu erforderlich, daß das Strontiumatom sozusagen durch den Erythrosinatrest an das Bromsilber gekuppelt wird. Diese Beobachtung stimmt überein mit den Erfahrungen der gewöhnlichen Photographie, bei der stets nur dann eine Sensibilisierung erfolgt, wenn organische Farbstoffe verwandt werden, die dieEigenschaft besitzen, Adsorptionsverbindung mit dem Bromsilber einzugehen.

Für die Frage der Sekundärstrahlentherapie ergibt sich jedoch hieraus der wichtige Schluß, daß auch hier nur dann eine Wirkung des Sekundärstrahlers zu erwarten ist, wenn er sich in möglichst großer Nähe des zu bestrahlenden Volumelementes befindet.

Die zweite Frage, auf die ich näher eingehen möchte, da sie für die Praxis von großem Interesse sein dürfte, ist die der Sensitometrie von Röntgenplatten. Auch hierbei zeigt sich auf Grund unserer Untersuchungen über sensibilisierte Röntgenplatten, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen der chemischen Wirkung des Lichtes und der Röntgenstrahlen besteht.

Zweck der Sensitometrie ist es, die qualitativ gewonnenen Begriffe der Praxis wie: Empfindlichkeit, Härte, Expositionsspielraum, Durchzeichnung durch quantitativ meßbare Zahlengröße zu ersetzen. In der wissenschaftlichen Photographie geschieht dies durch Darstellung der Eigenschaft an einer Platte in Form einer Kurve.

Hierbei bezeichnet man als Empfindlichkeit im engeren Sinne den Schwellwert, d. h. diejenige Minimalenergie, die dazu notwendig ist, den ersten sichtbaren Lichteindruck auf der photographischen Platte hervorzurufen. Die Messung erfolgt durch sogenannte Sensitometer, bei dem entweder die Zeit konstant gehalten und die Energie variiert (System Warnerke) oder die Energie konstant und die Zeit variiert wird (System Scheiner). Schwellenwertbestimmungen für Licht ergeben bei Platten verschiedener Reifung Schwellenwertsunterschiede im Verhältnis von 1:1000, d. h. für gewisse Platten ist die tausendfache Energie erforderlich, wie für andere der gleichen chemischen Zusammensetzung, um den ersten sichtbaren Eindruck hervorzurufen. Wir haben nunmehr den Schwellenwert von Platten verschiedenen Reifungsstadiums für Röntgenstrahlen nachgeprüft. Hierbei gelangte ein Scheiner-Sensitometer zur Verwendung, bei dem die Blechscheibe durch eine Bleischeibe ersetzt war. Die Ausschnitte der rotierenden Scheibe bewirkten, daß Lichtintensitäten wachsender Größe im Verhältnis 1 : 1,27 auf die Platte gebracht wurden. Im Gegensatz zu dem System der Messung bei konstanter Zeit und variierter Energie ist es bei diesem Verfahren leichter möglich, unabhängig von der Inkonstanz des Stromes verschiedene Platten nebeneinander gleichzeitig zu belichten.

Die Versuche mit diesem umkonstruierten Scheiner-Sensitometer zeigten, daß für Platten, deren Lichtempfindlichkeit sich zueinander verhielten wie 1 : 250, der Schwellenwert für Röntgenstrahlen innerhalb der Fehlergrenze (im Verhältnis 1 : 1,4) derselbe war.

Für die Praxis ergeben sich hieraus folgende wesentlichen Gesichtspunkte. Im Gegensatz zur gewöhnlichen Photographie ist die Klarheit der Platte ohne Einfluß auf den Schwellenwert. Während bei der gewöhnlichen Photographie mit dem Alter der Platte die Empfindlichkeit derselben steigt, ist auf Grund dieser Untersuchung anzunehmen, daß für Röntgenstrahlen eine Erhöhung des Schwellenwertes beim Altern der Platten nicht eintritt. Auch Versuche, durch Vorbelichten eine erhöhte Empfindlichkeit der Platten zu erzielen, führt zu keinem Erfolg.

Der zweite Begriff, der für die Beurteilung einer Platte wesentlich ist, ist der der Gradation. Bei der graphischen Darstellung versteht man hierunter den Winkel, unter dem die Schwärzungskurve ansteigt. Auch hier besteht ein prinzipieller Unterschied der Bedeutung des Begriffes für gewöhnliches Licht und Röntgenstrahlen. Während es sich bei der gewöhnlichen Photographie darum handelt, Helligkeitswerte von 0 bis zu einer endlichen Größe in möglichst gleichmäßiger Abstufung wiederzugeben, wird von der Röntgenaufnahme die möglichst kontrastreiche Wiedergabe eines engen Intensitätsbereiches verlangt. Während also für die gewöhnliche Photographie der Verlauf der Kurve unter 45 Grad das Optimum darstellt, muß für die Röntgenaufnahme durch geeignete Entwicklung ein beliebig steiler Kurvenverlauf erreicht werden können. Die radiographische Platte wirkt hierdurch sozusagen als Intensitätslupe, indem sie die Kontraste möglichst steigert. Man wird daher in Zukunft je nach dem beabsichtigten Zweck der Aufnahme die Auswahl der Platte resp. des Entwicklers treffen.

Es sei an dieser Stelle noch auf einen Irrtum hingewiesen, wenn bisweilen behauptet wird, daß durch einen steilen Kurvenverlauf Feinheiten der Zeichnung unterdrückf würden. Bei vorstehendem war stets von der Annahme einer richtig exponierten Platte ausgegangen, bei der, wie schon Friedrich und Koch gezeigt haben, ebenfalls im Gegensatz zum Schwärzungskurven des Lichtes, der Kurvenverlauf durchaus geradlinig ist. Ein geradliniger Kurvenverlauf heißt aber in der Praxis gleichmäßige Wiedergabe der Helligkeitsunterschiede und damit günstigste Durchzeichnung bei steilerem Verlauf.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die Sensibilisierung für gewisse Wellenlängen der Röntgenstrahlen eingehen. Bekanntlich tritt bei dem Spektogramm mittels einer Bromsilberplatte zwischen den Brom- und Silberbanden des kontinuierlichen Spektrums eine Lücke auf. Die Untersuchungen gingen seiner Zeit davon aus, durch die Eigenstrahlung gewisser Atome, diese Lücke völlig auszufüllen. Wie weit es bei der vorliegenden Sensibilisierung sich um Verstärkung durch sekundäre Eigenstrahlung handelt, war bisher mit dem zur Verfügung stehenden Apparate nicht nachzuweisen. Die großen Schwierigkeiten, die die Einführung von fremden Stoffen in die photographische Schicht mit sich bringt, lassen stets für die Praxis nur verhältnismäßig geringe Mengen in Anwendung kommen, so daß erst durch Kombination einer Reihe von Substanzen eine tatsächliche Steigerung erreicht werden kann.

Wir stehen mit der Sensibilisierung der Röntgenemulsionen im Anfang einer Entwicklung. Soviel mir bekannt, ist man in Amerika eifrig mit dem Studium dieses Problems beschäftigt, ohne daß es bisher gelungen zu sein scheint, es zu lösen.

Ich möchte die Hoffnung aussprechen, daß es durch das Zusammenwirken der wissenschaftlichen Forschung, der praktischen Erfahrung der Röntgenologen, und der Technik gerade der deutschen Wissenschaft vergönnt sein möge, weitere Fortschritte auf diesem Gebiete zu erzielen.

---

11. Bergmann: **Ulcus duodeni. Einführung und innere Medizin.**

(Die Referate von Bergmann, Gruber und Hohlbaum sollen im Wortlaut in einem Sonderheft der „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie“ erscheinen.

---

12. G. B. Gruber-Mainz: **Die pathologische Anatomie des Ulcus duodeni.**

1. Häufigkeitsfrage. Das Ulcus duodeni ist entschieden häufiger, als man früher angenommen. Es steht an Zahl des Vorkommens nur wenig dem Magenulkus nach. Dies erkennt man dann deutlich, wenn man sich gewöhnt, auch die Narben nach Ulcus duodeni zu berücksichtigen. Abgesehen vom frühesten Kindesalter, das nicht selten Duodenalgeschwüre erkennen läßt, nimmt der peptische Duodenalaffekt mit dem Jahrzehnt ansteigend an Häufigkeit zu. Ob Männer wirklich mehr befallen sind als Weiber, wie es den Anschein hat, muß durch erweiterte anatomische Feststellung erst noch gesichert werden. Gar nicht selten tritt das Ulcus nicht isoliert, sondern in Mehrzahl beim gleichen Patienten auf.

2. Örtlichkeitsfrage des Geschwürssitzes. Weitaus die meisten Ulcera finden sich in der Pars horizontalis superior (= Bulbus), und zwar rückwärts, nahe dem Pylorus. Hier liegen sie nicht immer zunächst der unteren Begrenzung der Rückwand, also nicht immer in der nächsten Nähe der Verwachsung mit dem Pankreas, sondern oft auch etwas mehr nach oben. Selten sind Geschwüre der vorderen Wand. Nur ein Bruchteil des Ulcera ist im absteigenden Teil des Duodenums anzutreffen.

3. Frage der spontanen Heilungsfähigkeit. In weitem Umfang kommen Heilungen vor, wie schon älteren Autoren bekannt war und neuerdings von Hart an großem Material sicher gestellt worden ist. Vortragender bestätigt an eigenem Material die Häufigkeit der Geschwürsnarben, besonders auch das Vorkommen von Doppeldivertikeln, die durch Narbenbildung veranlaßt sind. Besonderen Faltungsverhältnissen, deren Einzelheiten im Lichtbild gezeigt werden, ist die Entstehung solcher durch



Pulsion zu erklärender Divertikel zu danken, welche diesseits und jenseits der Narbe sich ausstülpen. Ihr Eingang ist manchmal enger als ihre Höhlung, was die im Röntgenbild gesehene Niveau-Verschiedenheit des Duodenalinhaltes solcher Fälle dartun mag.

4. Frage der Komplikationen. Sehr selten ist Duodenalstenose auf Grund einer Geschwürsvernarbung. Sie wird manchmal vorgetäuscht durch Pylorushypertrophie oder Neigung zu spastischem Pyloruskrampf mit folgender Magenektasie. — So selten wie beim Magengeschwür ist die Perforation des Ulkus. Der Geschwürsdurchbruch betrifft meist die vorne gelegenen Ulcera, also nur einen kleinen Bruchteil aller Duodenalgeschwüre. — Tiefer penetrierende Ulcera sind auch nicht häufig; sie finden sich rückwärts und stoßen vielfach nach unten, meist medial vor. Gelegentlich vertieft sich auch der Geschwürskrater nach oben und auch jejunalwärts; doch dürfte das immerhin nicht häufig sein. Findet man ja auch röntgenologisch die Nischen der Duodenalulcera meist medial vom Füllungsschatten des Bulbusteils des Duodenums sich ausbilden. — Tiefe Penetrationen ins retroperitoneale Gewebe mit nachfolgender phlegmonöser Veränderung sind früher öfter beschrieben worden. Seit Anbruch der Ära der Bauchchirurgie scheinen sie seltener zu sein. Penetrationen des Duodenalgeschwürs in die Leber oder Gallenblase sind Ausnahmen. — Auch die Zirkulationsstörungen durch Ulkuswirkung sind früher in ihrer Häufigkeit überschätzt worden. In seltenen Fällen kommt es zur Pylethrombose oder zur Pylephlebitis, eventuell mit embolischen Leberabszessen. Eröffnung großer Blutgefäßstämme durch Arrosion im Geschwürsgrund und katastrophale Blutung ist nicht öfter als im Magen infolge peptischen Geschwürs feststellbar, ist eher seltener. Die schwer blutenden Duodenalulcera sitzen meist an der Facies pancreatica des Duodenums. — Eine absolute Rarität ist das Vorkommen eines Krebses, der auf dem Boden eines Ulcus duodeni entstand, wenn dies überhaupt je mit histologischen Mitteln erweisbar vorkommt.

5. Die Frage nach der Entstehung und nach den Umständen des Dauerbestandes konnte nur kurz gestreift werden. Für Entstehung und Fortdauer des Ulkus ist eine lokale Bedingung von ausschlaggebender Bedeutung, nämlich der verdauungskräftige Magensaft. Ernährungsschädigungen der Duodenalschleimhaut irgendeiner Art, also hämodynamischen oder angioneurotischen oder vagotonischen oder infektiös-toxischen Charakters geben die Möglichkeit zur Verdauung des geschädigten Wandbezirkes. Nicht immer ist das akute Ulkus rund, nicht immer ist es scharfrandig. Das chronische Ulkus ist nicht stets wie mit dem Locheisen ausgeschlagen, zeigt nicht immer eine Stufung seines Randes. Sein Krater verläuft sehr oft schief gegen den Pyloruswulst hin, während der jejunalwärts gelegene Rand sanfter ansteigt. Eigenart der Bewegung des Duodenalinhaltes, im Bulbusabschnitt vor der Einengung am Anfang des Pars desc., vielleicht rückläufige Wellen, welche sich in den Arkadennischen am Beginn der Längsfaltung nächst dem Pylorus fangen — dort, wo röntgenologisch kleine dauernde Schattenreste vielfach erkennbar sind —, zusammen mit der besonders rückwärts und unten über dem nachbarlichen Pankreaskopf stärker angewachsenen Duodenalschleimhaut lassen eine stärkere Einwirkung, ja wohl sogar Sackung des verdauungskräftigen Inhaltes zu und befördern die Progression vom akuten zum chronischen Geschwür. Entzündliche Erscheinungen im Geschwürsbereich führen in der Wechselwirkung mit der sich stets wieder geltend machenden Verdauungswirkung des gesackten Darminhalts zur Erhaltung des einmal chronisch gewordenen Ulkus. Spastische Wanderscheinungen — andererseits Pylorus-Insuffizienz mögen dabei gelegentlich ebenfalls eine Rolle spielen. Das chronische Duodenalulkus ist nicht im Sinn des chronischen Magengeschwürs als „kallös" zu bezeichnen. Nur selten sind derbe, schwielig gerandete Ulcera feststellbar. Das „indurierte Ulcus duodeni" fand sich unter 43 Ulkusfällen 25mal, während schwer kallös veränderte Ulcera nur 3 Patienten darboten. — Die Zeitdauer der akuten Geschwürsbildung wird im allgemeinen überschätzt. Sie ist nicht länger zu veranschlagen, als die Verdauung einer Mahlzeit beansprucht. Chronische Geschwüre dürften wohl jahrelang bestehen können. Das röntgenologische Nischensymptom ist auch bei akuteren, noch nicht tiefer penetrierenden Geschwüren möglich und zwar bedingt durch Schwellung der Schleimhaut im Randgebiet des Ulkus.

In der klinischen und praktischen allgemeinen Bewertung des Ulcus duodeni dürfte eine Änderung insofern sich anbahnen, als die Prognose des Ulcus duodeni nicht schlechter ist als die des peptischen Magengeschwürs. Nur die relativ seltenen Vorderwand-Ulcera sind unter allen Umständen als gefährlich zu betrachten. Sie sind es auch, die den Chirurgen am meisten beschäftigen, da sie zum Durchbruch neigen. Falsch war es aber, ihre Eigentümlichkeiten generell auf alle Ulcera duodeni zu übertragen. Harts Sätze über die pathologische Anatomie des Ulcus duodeni sind bestätigt; es ist falsch, kurzweg von „dem perforierenden" oder „dem malignen" Geschwür des Zwölffingerdarms zu sprechen.

(Eigenbericht.)

13a. Haudek-Wien: **Die Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni mit Hilfe der direkten Symptome.**

A) Angewandtes Verfahren: **Durchleuchtung.**

Überblickt man den Entwicklungsgang der Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni, so läßt sich feststellen, daß derselbe sich ganz anders gestaltet hat als der der Röntgendiagnostik des Ulcus ventriculi. Die Erkennung des letzteren war von vornherein mit der Aufstellung des Nischensymptoms — 1910 durch Haudek — auf eine sichere Basis gestellt, denn der positive Röntgenbefund, der charakteristische Schattenvorsprung an der kleinen Kurvatur, zeigte hier mit voller Verläßlichkeit, wie es sich bei Tausenden von Operationen immer wieder bestätigt hat, das anatomische Substrat, den Substanzverlust, mit genauster Lokalisation an. Die volle Beweiskraft dieses Zeichens ist daher von keiner Seite angezweifelt.

Anders beim Ulcus duodeni. Hier vermochte ich wohl auch, wie ich erstmalig auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1911 mitteilte, in einzelnen Fällen die Diagnose mit Hilfe einer Duodenalnische zu stellen, aber das Symptom fand sich nur recht selten, so daß die Röntgenuntersuchung allzuoft einen positiven Befund schuldig blieb. Inzwischen hatte sich aber aus den Mitteilungen Moynihans und der beiden Mayos die Häufigkeit des Vorkommens des Ulcus duodeni als eine Tatsache ergeben und Moynihans Ausspruch „Heftige, häufig wiederkehrende Hyperaziditätsbeschwerden sind das Zwölffingerdarmgeschwür" die klinische Diagnostik, wenn auch nur im Wege der Vermutung, in Schwung gebracht.

Dies wirkte stimulierend auf das Streben der Röntgenologen, den Beweis für das Vorhandensein des vermuteten Geschwürs zu erbringen und führte, da die direkten Symptome nahezu fehlten, — ich erinnere an Moynihans Behauptung: „Die Anamnese ist alles, die physikalische Untersuchung verhältnismäßig nichts", zu einer weitgehenden Verwertung der indirekten Symptome, d. h. der bei Ulcus duodeni beobachteten sekretorischen und motorischen Reizerscheinungen am Magen, des Druckpunktes, der Rechtsverziehung des Pylorus usw., die sich aber als durchaus nicht eindeutig erwiesen. Eine Abundanz in der Aufstellung von radiologischen Symptomen des Ulcus duodeni, eine gewisse Künstelei bei der Deutung der Röntgenbilder des Duodenums kennzeichnet diese Periode der Hyperdiagnostik, vor der zu warnen ich auf dem Deutschen Chirurgenkongreß 1913 anläßlich einer großen Ulcus duodeni-Debatte die Gelegenheit wahrnahm. In jener Zeit hat sich bei den Ärzten ein nicht geringes Mißtrauen gegen die radiologische Diagnostik des Ulcus duodeni eingenistet, das auch heute noch fortbesteht. So sagt Gustav Singer noch 1921 in seiner Abhandlung über das Ulcus duodeni in der Pathologie von Kraus und Brugsch (S. 71): „Die Radiologie kann sich nur in seltenen Fällen auf ihre eigenen Befunde beschränken. Ohne es zu wollen, werden oft anamnestische Erörterungen angeknüpft oder es werden andere, bereits vorliegende Ergebnisse der Krankenuntersuchung zur Kenntnis genommen und gewissermaßen subkortikal beim Urteil verwertet."

Die heutigen Referate werden zu beweisen haben, daß solche Urteile wie das eben zitierte nicht mehr berechtigt sind, daß die letzten Jahre Fortschritte in der Verläßlichkeit der Röntgendiagnose des Ulcus duodeni gebracht haben, die dem Röntgenverfahren auch auf diesem Gebiete unter den klinischen Methoden eine führende Rolle zu sichern vermögen.

Den vielleicht entscheidendsten Schritt nach vorwärts hat die radiologische Erkennung des Ulcus duodeni dem Amerikaner Cole zu danken. Er hat die Forderung aufgestellt, daß bei jeder Röntgenuntersuchung des Magens auch eine vollständige Kontrastfüllung der für den Geschwürsnachweis so wichtigen Pars superior duodeni erzielt werden muß, der Magenkappe, wie die Amerikaner dieselbe nennen, oder des Bulbus duodeni, wie sie ihrer Zwiebelform wegen nach dem Vorschlage von Holzknecht fast allgemein genannt wird.

Cole erblickte den geeigneten Weg hierzu wegen der nur kurzdauernden und oft unvollkommenen Füllung dieses Teiles in der Serienphotographie, die in mehreren Körperlagen und zu verschiedenen Zeiten der Verdauung auf etwa 12—20 Platten vorgenommen wurde. In Amerika hat diese Methode bald großen Anhang gefunden und durch die Arbeiten von Cole, George und Gerber, Case, Carman u. a. gute Resultate gezeitigt. In Deutschland haben ihr der allzufrüh verstorbene Stierlin und sein Mitarbeiter Chaoul das Wort geredet und endlich hat in den letzten Jahren Åkerlund in Stockholm das Verfahren in technischer Beziehung so vereinfacht, daß es sich wohl allenthalben Eingang verschaffen wird.

Eine andere Ausgestaltung hat die technische Seite des Verfahrens in Wien gefunden. Hier wurde ausgehend von den so befriedigenden Ergebnissen des Durchleuchtungsverfahrens für die Erkennung des Magengeschwürs und des Magenkrebses auch bei der Fahndung nach dem Ulcus duodeni die Durchleuchtung bevorzugt. Zu dieser Stellungnahme hat natürlich auch die Scheu vor den großen Plattenkosten wesentlich beigetragen; ausschlaggebend war jedoch die Erkenntnis, daß das diagnostische Mehr-



ergebnis so große Aufwendungen nicht rechtfertige. Das vereinfachte Verfahren nach Åkerlund wird aber eine willkommene Ergänzung bilden.

Über die mit der Durchleuchtung erzielten Ergebnisse vor diesem Forum zu berichten, ist mir die ehrenvolle Aufgabe zuteil geworden, wofür ich den Einführenden der Tagung meinen Dank sage.

Ich halte es für angebracht, da die Röntgenärzte hier ja in der Minderzahl sind, die alle Anwesenden in erster Linie interessierenden Resultate in den Vordergrund meiner Ausführungen zu rücken.

Ich habe zu diesem Zwecke das Material der an meinem Röntgeninstitute im Wilhelminenspitale in der Zeit von Januar 1920 bis Juni 1921 untersuchten Fälle von Ulcus duodeni zusammengestellt. Es ist verhältnismäßig klein, bietet aber den Vorteil, daß sowohl die Untersuchungen ziemlich einheitlich ausgeführt worden sind — mit wenigen Ausnahmen, in denen mein Assistent Dr. Fleischner die Untersuchung vornahm, habe ich untersucht und den Befund abgegeben. — als auch die Operationen, und zwar von Prof. Friedländer, der das Resektionsverfahren bevorzugt.

Ich ziehe nur die Fälle in Betracht, in denen auf Grund von direkten Symptomen die röntgenologische Diagnose gestellt wurde.

Es waren in den $1^1/_2$ Jahren 70 Fälle, von denen 38 operiert worden sind. Die Resektion wurde 33 mal ausgeführt, wobei ich fast immer Gelegenheit hatte, das Resektionsmaterial zu studieren und mit dem Röntgenbilde zu vergleichen. Die radiologische Diagnose wurde in 36 Fällen bestätigt, nur in 2 Fällen ergab sich eine Differenz.

Unter den verifizierten Fällen wurden 1 mal 5 Ulcera, 6 mal 2 Ulcera am Resektionspräparate nachgewiesen. Callöse, stark verwachsene, penetrierende Geschwüre bestanden in der Mehrzahl der Fälle. Aber auch kleinere und seichte Geschwüre ergaben sich 4 mal als Substrat des positiven Röntgenbefundes; in zweien dieser Fälle wurde das Geschwür als vernarbt bezeichnet. Doch hatten auch in diesen Fällen hartnäckige heftige Beschwerden, die periodisch wiederkehrten, die Kranken in das Spital geführt und operationswillig gemacht. Es bestätigte sich nur wieder die Erfahrung, daß das Ausmaß der subjektiven Beschwerden durchaus nicht immer in einem direkten Verhältnis zum Grade der anatomischen Veränderung stehen müsse.

Durch die Vergesellschaftung mit starken lokalen Spasmen können kleine Geschwüre im Röntgenbilde unverhältnismäßig deutlich in Erscheinung treten. Bei der Inspektion des Magens und Duodenums können dem Operateur nicht nur solche kleine, sondern auch größere Geschwüre entgehen. Prof. Friedländer hat in mehreren der angeführten Fälle die Resektion vorgenommen, trotzdem der Magen äußerlich vollkommen normal war und konnte jedesmal das Vorhandensein des radiologisch diagnostizierten Ulkus am Präparate konstatieren.

Von den beiden Fällen, in denen der Röntgenbefund nicht verifiziert wurde, betrifft der eine einen 32 jährigen Mann, der seit Jahren unter klinischem Ulkusverdacht stand. Der Röntgenbefund — tiefe Einziehung an der großen Kurvatur knapp hinter dem Bulbus, Pyloruskanal exzentrisch gegen die kleine Kurvatur gelegen, zeitweise weit offen — hatte zur Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Ulcus duodeni geführt. Bei der Operation zeigte es sich, daß die Gallenblase dem oberen Schenkel des Duodenums aufliege und an ihn durch eine zweifellos kongenitale Duplikatur fixiert sei; sonst weder am Magen, noch am Duodenum und der Gallenblase eswas Abnormes. Da die Einbuchtung der großen Kurvatur durch die Anomalie erklärt zu sein schien und röntgenologisch nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose vorlag, wurde hier von einer Resektion Abstand genommen. Am 7. VIII. 22, 7 Monate nach der Operation Kontrolluntersuchung. Patient klagt noch immer über dieselben Beschwerden. Schmerzen, saures Aufstoßen usw. Röntgenologisch auch jetzt schwere Entfaltbarkeit des Bulbus. Derselbe ist klein, an der großen Kurvatur flach eingezogen. Obwohl bei der Betrachtung von außen ein Ulkus nicht ausgeschlossen werden kann und auch der weitere Krankheitsverlauf den Ulkusverdacht unterstützt, verzeichne ich diesen Fall als einen operativ nicht verifizierten.

Im zweiten Falle wurde irrtümlicherweise eine zapfenförmige Deformation der Pars pylorica durch Skirrhus auf eine Veränderung des Bulbus duodeni durch Ulkus bezogen. Bei der Deutung des Röntgenbefundes wurde wohl auch die Möglichkeit, daß es sich um einen Skirrhus handle, erwähnt, doch verzeichne ich auch diesen Fall als Fehldiagnose, da mit größerer Wahrscheinlichkeit Ulcus duodeni angenommen worden war. Der Fehlerprozentsatz beträgt somit etwa 5%.

Eine Fehldiagnose im negativen Sinn, d. h. bei der Operation nachgewiesenes Ulcus duodeni, röntgenologisch keine Lokalsymptome am Bulbus — ist nicht vorgekommen. Allerdings hat der Chirurge nach wenigen schlechten Erfahrungen die Vornahme einer Magenoperation wegen klinischen Verdachts auf Ulcus duodeni bei Fehlen von direkten Röntgensymptomen unterlassen, bzw. auf die Resektion verzichtet, wenn sich bei der Probelaparotomie nichts fand.

Von den einschlägigen Fällen erwähne ich folgenden: Bei einem 16 jährigen Mädchen bestehen seit 2 Jahren Magenkrämpfe eine Stunde nach dem Essen, in den Rücken ausstrahlend öfter Erbrechen von Speisen, vor 10 Tagen auch Erbrechen von ca. $^1/_4$ l Blut. Röntgenbefund: Hoch- und Schräglage des Magens, der Pylorus schlechter verschieblich, druckempfindlich. Magenentleerung beschleunigt.

Magen und Duodenum ohne umschriebene Formveränderungen. Verdacht auf peripylorische Adhäsionen. Die Operation ergibt: Abnorm kurzes Ligamentum hepato-duodenale, Magen, Duodenum und Gallenblase frei. Das einzig Auffallende ist am Magen und Duodenum die lebhafte flammende Röte nach kurzer Manipulation. Daraufhin Resektion. Am resezierten Stück keine Zeichen von Ulcus, nur Gastritis rugosa. Multiple hämorrhagische Erosionen. Einige Monate nach der Resektion Fortdauer der Beschwerden, häufiges Erbrechen. Der negative Röntgenbefund hat sich somit bei der Operation betätigt und das Dauerresultat des Eingriffes war ein unbefriedigendes, da mit der Resektion offenbar die Ursache der Beschwerden nicht behoben war.

Ich suchte mir überdies hinsichtlich der Frage, ob der negative Röntgenbefund bei Ulkusverdacht verläßlich sei, dadurch Aufschluß zu verschaffen, daß ich das Schicksal solcher nicht operierter Patienten weiter verfolgte. In keinem der Fälle, die zur Kontrolluntersuchung erschienen sind, ist im Laufe von durchschnittlich einem Jahre der Röntgenbefund positiv geworden, hingegen ergab die klinische Weiterbeobachtung häufig andersartige Ursachen der Magenbeschwerden, wie Appendizitis, Cholelithiasis oder Cholecystitis, entzündlicher Primärkomplex an der Lungenbasis u. a.

Die von mir angewandte Technik möchte ich in Kürze folgendermaßen schildern. Durchleuchtung im Stehen in dorso-ventraler Richtung. Diese Stellung bietet den Vorteil, daß ihre Änderung sehr leicht durch Drehen des Patienten bewerkstelligt werden kann. Die Untersuchung erfolgt in der Position, in welcher die Übersicht des Duodenum am günstigsten ist, häufig in leichter Linksdrehung. Alle manuellen Manöver, wie die Palpation, die Druckpunktbestimmung, die Ausstreichung des Mageninhalts in das Duodenum, die Abklemmung der absteigenden Duodenalpartie erfolgen unter dem Schutz einer 20—25 cm dicken Körperschicht, der Patient deckt mit seinem Leib gewissermaßen die Hand des Untersuchers.

Durch die letztgenannten Manöver gelingt es dem Geübten unschwer, das Ziel der Duodenaluntersuchung zu erreichen, das ist die vollständig normale Füllung des Bulbus duodeni oder der Nachweis, daß dieselbe möglich ist, weil ein für Ulcus duodeni charakteristischer Befund vorliegt.

Normal ist der Ausgußschatten, wenn er folgende Qualitäten aufweist: 1. Runde, konvexe, lineare Begrenzungslinien des birnen- oder kastanienförmigen Bulbusschattens 2. Normale Dichte, d. h. Tiefe des Schattens. 3. Einen gewissen Grad von Stabilität, d. h. von Dauer der Füllung. Durch Sekunden sieht man ein diesen Bedingungen entsprechendes Füllungsbild und kann dessen regelmäßige Konturen auch bei Drehung nach links und rechts zum Zweck der Überprüfung des Zustandes der Vorder- und Hinterwand feststellen. Hierbei übt die Hand oder der Holzknechtsche Distinktorlöffel einen mäßig starken Druck auf den pylorischen Magenteil aus, um die Pars superior duodeni einige Zeit hindurch gefüllt zu halten oder wiederholt neuerlich nachzufüllen.

In Fällen von Hypersekretion, die eine rasche Sedimentierung des Mageninhalts verursacht, dann bei Stenosierung des Pylorus, bei starker Gasblähung der Flexura hepatica, manchmal auch bei Hoch- und Querlage des Magens, kommt man mit der bloßen Untersuchung im Stehen und manuellen Manövern nicht immer zu einer befriedigenden Duodenalfüllung. Als wertvolle und fast stets hinreichende Ergänzung hat sich mir dann die Lagerung des Patienten auf die rechte Seite mit unterstütztem Becken während mehrerer Minuten erwiesen. Der schwere Kontrastinhalt füllt nun das Antrum pyloricum und die Pars superior duodeni gut aus und stellt man jetzt den Patienten hinter den Leuchtschirm, so ist in der Regel ein diagnostisch verwertbarer Ausgußschatten zu sehen. Auch die Nachfüllung des sich entleerenden Bulbus geht nun viel leichter vonstatten.

Von den horizontalen Positionen ist die Bauchlage die für die Bulbusfüllung günstigere, die Rückenlage kommt so gut wie gar nicht in Betracht. Erstere hat aber den Nachteil, daß die Palpation in Wegfall kommt, nicht nur, weil sie mechanisch sehr erschwert ist, sondern vor allem, weil ja die Hand dem direkten Röntgenlicht ausgesetzt wäre. Infolgedessen kann die Schichtdicke des Leibes nicht durch Eindrücken desselben vermindert werden und die Deckung des Duodenalschattens durch die Wirbelsäule macht sich störend bemerkbar. Dies trifft auch für die Kombination der Bauchlage mit Rechtslagerung zu, die Chaoul — allerdings für die Duodenalphotographie — empfohlen hat. Gut bewährt sich nicht selten die Kombination der Bauchlage mit linker Seitenlage, bei der das Duodenum von der Wirbelsäule wegprojiziert wird. Ein Nachteil bleibt allerdings auch hier gegenüber dem Bulbusbilde im Stehen häufig bemerkbar, das ist seine Verkürzung des Schattens der Pars superior durch das Emporrücken des Magens in der horizontalen Körperlage.

Eine besondere Erschwerung der Darstellung, nicht nur des Bulbus, sondern auch der pylorischen Abschlußlinie des Magens, verursacht die Ansammlung von Speiserückständen und größeren Sekretmengen im Magen und Duodenum. Zu ihrer Wegschaffung und der Erzielung eines einigermaßen brauchbaren Bildes hat mir die Anordnung gute Dienste geleistet, daß solche Kranke vor einer zweiten Untersuchung im nüchternen Zustande 2—3 Stunden in rechter Seitenlage mit erhöhtem Becken zubringen müssen.

Was die Art der Kontrastspeise betrifft, so ist nach meiner Erfahrung die Wahl des Vehikels nicht von sehr großer Wichtigkeit. Ich habe für die Darstellung der Bulbusdetails mit einer konzentrierten wässerigen Baryumaufschwemmung das Auskommen gefunden. Dieselbe bleibt durch mehrere Minuten

in guter Suspension, wenn sie vor dem Trinkenlassen mit einem Suppenquirl sorgfältig abgerührt wird. Bei Verwendung von Griesbrei, Stärkezusatz, Buttermilch usw. habe ich auch keine besseren Bilder erzielt. Die Untersuchungsmittel spielen hier wie ja sonst auch eine weit geringere Rolle als die Übung des Untersuchers in der Gewinnung der geeigneten Schirmbilder und seine Erfahrung in der Verwertung derselben.

Die Motilität prüfe ich einmal hinsichtlich der Schnelligkeit der Anfangsentleerung, wozu mir die erstmalige, je nach der Schwierigkeit des Falles wenige Minuten bis zu einer halben Stunde dauernde Untersuchung genügend Gelegenheit gibt. Vier Stunden später wird auf Rest im Magen und Duodenum untersucht. Weit häufiger schicke ich aber die Motilitätsprüfung voraus, indem ich den Kranken einen Riederschen Brei 4 Stunden vor der Untersuchung einnehmen lasse und die Untersuchung mit der Prüfung auf Rest beginne. Diagnostischer Nachteil erwächst hieraus keiner. Der Gewinn ist die Vereinigung der ganzen Untersuchungsprozedur auf einen Akt. Für die Nachfüllung des ganz oder teilweise entleerten Magens begnüge ich mich, wie oben erwähnt, mit der Aufschwemmung.

Entsprechend den charakteristischen Merkmalen für den normalen Bulbus sind die Kennzeichen des anatomisch veränderten Bulbus, die identisch mit den für das Ulcus duodeni pathognomonischen Symptomen sind, folgende:

1. Die Bulbusdeformität. 2. Die geringere Schattendichte. 3. Die „flüchtige Füllung".

ad 1. Die Deformität besteht in einer Veränderung der Schattenränder gegenüber der Norm, sei es, daß dieselben einspringend oder vorspringend sind. Erleichtert wird die Erkennung dieser Deformität dadurch, daß dieselbe in typischen Bildern aufzutreten pflegt. An solchen typischen Details findet man:

a) Den Defekt, wie ihn Cole genannt hat, die wohl häufigste, sicher aber auffälligste Formveränderung. Ich bezeichne sie lieber als Einbuchtung oder Einziehung, da der Terminus „Defekt" in der röntgenologischen Symptomatologie für die Schattenaussparung durch Tumor bereits vergeben ist. Diese Einziehung kann breit, unregelmäßig begrenzt oder feinhöckerig konturiert sein — bei letzterer Erscheinung spielt gewiß das Schleimhautrelief eine Rolle — oder die Form einer scharfrandigen Kerbe aufweisen. Ihr Sitz ist gewöhnlich die große Kurvatur (Demonstration Fig. 1 und 2). Die Einziehungen sind häufiger durch lokalen Spasmus bei Ulcus als durch Schrumpfung oder Narbenzug bedingt.

b) Beiderseitige Einziehungen mit Sanduhrform des Bulbus. Kleeblattformen entstehen, wenn auch die basale Linie des Bulbus stark eingezogen ist (Bild 3 und 4).

c) Der „verlängerte Pyloruskanal". Das Antrum ist zugespitzt oder rundlich und setzt sich in einen 1—2 cm langen feinen häufig abgeknickten Strichschatten fort, dem der restliche Bulbusschatten aufsitzt, wie die Kirsche ihrem Stiel. Dieses Bild entsteht durch weitgehende Verschmälerung der basalen Bulbuspartie infolge Spasmus oder Schrumpfung (Bild 5 und 6).

d) Die Nische. Sie rangiert hier deswegen an vierter Stelle, weil sie bei der Durchleuchtung weit weniger auffällig in Erscheinung tritt als die vorangeführten Veränderungen. Sie präsentiert sich als ein stecknadelkopf- bis kirschkerngroßer Schatten, der dem Bulbuskontur an irgendeiner Stelle, am häufigsten an der kleinen Kurvatur oder dem Schattenbande des verlängerten Pyloruskanals, gewöhnlich dort, wo dasselbe eine Knickung aufweist, aufsitzt (Bild 7 und 8). In manchen Fällen ist die Nische als isolierter, durch längere Zeit bei der Durchleuchtung zu beobachtender, also persistierender Fleck sichtbar, der auch durch verschiedentliche Manöver nicht zum Verschwinden zu bringen ist, ja bei Palpation noch deutlicher hervortritt, also das Symptom der palpatorischen Inhaltsunverschieblichkeit zeigt, wie die Magennische (Bild 9).

e) Die asymetrische Lage des Pyloruskanals, die nach Akerlund durch die Retraction der kleinen Kurvatur des Bulbus zustande kommt. Der Pylorus ist hierbei häufig breit offen.

In vielen Fällen prägen sich die geschilderten Details so dauernd und deutlich aus, daß es gelingt, das Durchleuchtungsbild in einer zweckentsprechenden Stellung, in der es am prägnantesten erscheint, photographisch festzuhalten. Man erhält dann Demonstrationsobjekte wie die Ihnen hier von mir gezeigten.

ad 2 und 3.

Nicht gering ist aber die Zahl der Fälle, in denen der Bulbusausguß nur ganz flüchtig als ein zart grauer bandartiger oder unregelmäßig fleckiger, niemals aber als wohlkonturierter, regelmäßig begrenzter intensiver Schatten sich zeigt. Die Ursache der mangelnden Schattenintensität ist einerseits in der Beimischung von kontrastfreiem Sekret zu den das Duodenum passierenden Kontrastmassen, andererseits in der reduzierten Schichtdicke des Duodenalinhaltes zu suchen, die ihrerseits wieder eine Folge des verkleinerten Duodenallumens ist.

Die „flüchtige Füllung" entspricht einer besonders schnellen Passage der Aufschwemmung durch das verengte Bulbuslumen, die in einem erhöhten Tonus der Magen- und Duodenalmuskulatur ihre Ursache hat. Das auffällige Bild: Schattenarmut des sonst wohlgefüllten Bulbus, hingegen Schattenfülle der sonst sich rasch entleerenden absteigenden Duodenalpartie erinnert an den Stierlinschen Befund bei Ileo-Coecaltuberkulose: fehlende oder kaum sichtbare Füllung des normalerweise langdauernd prall-



gefüllten Coecums und Colon ascendens, die bei der guten Ausfüllung des Ileum und Colon transversum um so auffälliger ist. Geringfügige ulzeröse Veränderungen gehen in beiden Fällen mit einer solchen Vermehrung des Muskeltonus einher, daß eine hochgradig beschleunigte Durchtreibung des Inhalts die Folge ist.

Die „flüchtige Füllung", die ein scharf umrissenes, direktes Symptom darstellt, hat sich mir als ein recht wertvolles und dabei häufig bestehendes Symptom des Ulcus duodeni erwiesen.

Die einzelnen Elemente der Veränderung des Bulbusschattens sind auch hier die unter 1) angeführten, aber sie sind bei der Durchleuchtung wegen der Flüchtigkeit des Bildes nicht sicher feststellbar, wohl mag hier die Serienaufnahme die bessere Ausprägung der Details ermöglichen.

Bei der Cholelithiasis und Cholecystitis habe ich alle die angeführten Ulkuszeichen nicht gefunden, ein Umstand, der uns die so häufig geforderte Differentialdiagnose zwischen diesen beiden Krankheiten wesentlich erleichtert. Auch die Druckpunktbestimmung ist gerade hier von großem Werte, da ein zirkumskripter, exquisiter Druckpunkt am rechten Rippenbogen sich mit größter Wahrscheinlichkeit auf eine Pericholecystitis beziehen läßt, wenn der intakte Bulbus, wie dies namentlich bei Frauen häufig der Fall ist, in der Medianlinie oder gar links von dieser gelegen ist. Hingegen sind die direkten Symptome wie verstärkte Magenperistaltik, Pylorusverziehung, Dauerbulbus von keinem diagnostischem Wert, da sie bei beiden Prozessen vorkommen können.

Die sogenannten indirekten Ulkuszeichen, die übrigens ja nicht Gegenstand der heutigen Referate sind, finden sich als Folge motorischer und sekretorischer Reizzustände auch bei den viel umstrittenen Magenneurosen Es liegt ein ganz bedeutender Fortschritt darin, daß die Entscheidung, ob eine Neurose vorliegen dürfte, oder ein Ulkus vorhanden ist, das ja, wie ich nicht unterlassen möchte hinzuzufügen, sehr gut im Verlaufe jener, vielleicht sogar auf dem Boden derselben entstanden sein kann, durch die Röntgenuntersuchung mit einer weit größeren Verläßlichkeit gewährleistet werden kann, als zu der Zeit, wo der 6 Stundenrest, die duodenale Motilität, die segmentierende Peristaltik und der Dauerbulbus noch eine bedeutende Rolle spielen durften. Diese Phänomene besitzen heute nur den Rang von Verdachtsmomenten und dürfen auch nur ausnahmsweise mit das Substrat für die Indikation zu einem operativen Eingriffe abgeben.

Was die Frage der Bedeutung des Röntgenbefundes für die Prognose oder die Indikationsstellung überhaupt betrifft, muß ich sagen, daß unsere Vorsicht in gleichem Maße wie die Erfahrung zugenommen hat. Patienten mit groben Bulbusdeformitäten, bei denen ich früher geneigt gewesen wäre, die Operation für unvermeidbar zu halten, habe ich in jahrelanger Beobachtung ihrem anstrengenden Berufe beschwerdefrei nachgehen gesehen. Die Veränderungen, die wir sehen, sind ja weitgehend durch spastische Komponenten bedingt, deren Einwirkung auf das Gesamtbild wir nur bei Kontrolluntersuchungen in längeren Zeiträumen ermessen können.

Wertvoll ist die Anwendung des Röntgenverfahrens nach Magenblutung, die bei schonender Ausführung — Verzicht auf manuelle Manöver! — selbst kurze Zeit nach der Blutung ungefährlich ist. Der negative Befund, den ich weit häufiger erhoben habe als einen positiven, hat in solchen Fällen die Ärzte mit der Wahrcsheinlichkeit rechnen gelehrt, daß es sich um eine Erosion oder um eine Blutung infolge Gefäßerkrankung handeln dürfte und von der Indikation zu einer Operation abgehalten und zwar mit Recht, wie die weitere Beobachtung in den kontrollierten Fällen gezeigt hat.

Wenn ich trotz der zufriedenstellenden Leistungen des Durchleuchtungsverfahrens die vereinfachte Serienphotographie als eine wertvolle Ergänzung desselben begrüße, so liegt das daran, daß diese eine größere Fülle von diagnostisch, prognostisch und therapeutisch wichtigen Details zu bieten vermag und wir keineswegs glauben dürfen, daß wir angesichts des in 12 Jahren Erreichten innehalten dürfen an der Lösung der noch zahlreichen unklaren Probleme bei einer so wichtigen und häufigen Krankheit, wie es das Ulcus ventriculi und duodeni darstellt, fortbauend weiter zu arbeiten.

13b. Åke Åkerlund-Stockholm: **Die Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni mit Hinsicht auf die lokalen „direkten" Röntgensymptome.**

Bei der Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni ist die sogenannte indirekte Röntgenmethode immer mehr von der direkten Methode verdrängt worden. Indirekte Methode nennt man — wie bekannt — jene diagnostische Methode, die das Hauptgewicht auf die Störungen der Magenfunktion legt, die mit dem Bestehen eines Duodenalgeschwürs meist verknüpft sind; also auf die peristaltischen, peristolischen, sekretorischen und motorischen Funktionsstörungen des Ventrikels, und die damit mehr oder weniger zusammenhängenden Veränderungen seiner Lage, Größe, Form und Verschiebbarkeit. Die direkte Methode dagegen beschäftigt sich mit den lokalen, an der Stelle des Duodenalgeschwürs auftretenden röntgenologischen Veränderungen, mögen sie nun anatomischer oder funktioneller Natur sein.

Die direkte Methode kann ihre Entstehung auf das Jahr 1911 zurückdatieren, um welche Zeit Haudek zum ersten Male die Duodenalnische als lokales Röntgensymptom auf Ulcus duodeni angegeben hatte. Aus der langen Reihe von Forschern, die sich dann während des letzten Dezenniums am Ausbau der direkten Methode beteiligt haben, will ich hier besonders die Namen Cole, George, Chaoul und Stierlin hervorheben.

Eine sorgfältige Untersuchungstechnik — mitunter eine richtige Geduldprobe — ist eine notwendige Voraussetzung des röntgenologischen Detailstudiums des Duodenums. Hier kann ich nur andeutungsweise die technischen Prinzipien berühren, die von der Forssellschen Schule in Stockholm befolgt werden.

Unter Verwendung von Durchleuchtung und Röntgenogramm in engstem Anschluß aneinander wird jeder Fall in verschiedenen Körperlagen und Projektionen untersucht. Jedes abnorme oder verdächtige Durchleuchtungsbild wird behufs näherer Analyse augenblicklich auf der photographischen Platte festgehalten, häufig in Serienbildern von je vier Aufnahmen auf einer Platte. Dadurch, daß die Platteneinstellung immer unter Durchleuchtungskontrolle geschieht und die Exponierung momentan nach Abbruch der Durchleuchtung vorgenommen werden kann, läßt sich die Anzahl der erforderlichen Exponierungen bedeutend reduzieren. Drei 18×24 Platten sind hinreichend für ein Dutzend Bulbusbilder, wenn man sie zu Serienaufnahmen verwendet; mehr Bilder dürften nur in Ausnahmsfällen notwendig sein.

Ich will Ihre Zeit nicht mit einer Schilderung der einfachen Vorrichtungen in Anspruch nehmen, die ich einerseits zur raschen und exakten Einführung und Befestigung einer Platte am Orte des Durchleuchtungsbildes, andererseits zur Aufnahme von Serienbildern in allen verschiedenen Körperlagen anwende, umsomehr als dieselben in meinem im Vorjahre erschienenen Buch ausführlich beschrieben sind. Nur soviel möchte ich hervorheben, daß sie ohne größere Schwierigkeiten oder Kosten in jedem Röntgenlaboratorium angefertigt werden können.

Zur Erreichung einer guten Kontrastfüllung des Duodenums ist zu empfehlen: vor allem eine äußerst fein verteilte, dünnflüssige, trinkbare Kontrastmahlzeit; wiederholte, am besten manuelle Expression des Mageninhalts in das Duodenum oder eine Weile Lagerung in rechter Seitenlage mit Beckenhochlage; in gewissen Fällen auch Blockade der Pars inferior duodeni.

Die günstigsten Projektionsverhältnisse bietet in der Mehrzahl der Fälle die stehende Stellung, gerade jene Stellung, in der sich das Duodenum am schwersten gut ausfüllen läßt. Es gilt darum, nicht die Geduld zu verlieren und nicht von einem Fall abzustehen, bevor man die bestmöglichste Kontrastfüllung des Duodenums gerade in dieser günstigsten Stellung erreicht hat.

Von den röntgenologischen Lokalveränderungen im Duodenum, die bei verschiedenen pathologischen Zuständen vorkommen, sind für die Ulkusdiagnose zweifellos die Formveränderungen die wichtigsten. Sie sind nämlich unvergleichlich konstanter und charakteristischer als andere Ulkuszeichen im Duodenum.

Das chronische Duodenalgeschwür nun, das der Gegenstand der Röntgenuntersuchung wird, ist bekanntlich bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle in der ersten zwiebelförmig erweiterten Duodenalpartie, Holzknechts „Bulbus duodeni“ lokalisiert, und nur in seltenen Ausnahmsfällen anderwärts im Duodenum. Es sind demgemäß die Formveränderungen des Bulbus, die Bulbusdeformierungen, die den Kernpunkt der direkten Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni bilden.

Führt ein Duodenalgeschwür im Bulbus immer zu einer röntgenologisch nachweisbaren Formveränderung? Ich bin für meinen Teil der Ansicht, daß jedes offene Bulbusgeschwür, das auf die tieferen Schichten der Duodenalwand übergegriffen hat, eine Deformierung der Kontrastfüllung des Bulbus hervorruft. Es ist dann im wesentlichen eine Sache der Technik, ob diese Veränderung röntgenologisch nachgewiesen wird oder nicht. Einzelne völlig normale Bulbusbilder schließen ganz sicher ein Duodenalgeschwür nicht aus, nicht einmal ein tiefgreifendes. —

Es ist ein Faktum, daß ein Bulbus mit einem zweifellosen „chirurgischen“ Duodenalgeschwür bei gewissem Füllungsgrade und gewisser Projektionsrichtung röntgenologisch ein vollständig normales Bild, bei anderen Füllungs- und Projektionsverhältnissen aber ein deutlich pathologisches Bild ergeben kann.

Nur durch eine eingehende Analyse einer nachgewiesenen röntgenologischen Bulbusdeformierung kann man in der diagnostischen Schärfe weiterkommen, und die differentialdiagnostischen Möglichkeiten der direkten Röntgenmethode ausnützen.

Die verschiedenen Formkomponenten oder Elemente, aus welchen eine durch Ulkus bedingte röntgenologische Bulbusdeformierung bestehen kann, und die entweder isoliert oder in verschiedenen Kombinationen vorkommen können sind folgende:

1. Die Nische.
2. Der Defekt.
3. Die Retraktion.
4. Die Divertikelbildung.

I. Die Ulkusnische, die radiologische, direkte Demonstration des durch die Ulzeration bedingten Substanzverlustes in der Wand, ist das sicherste Ulkussymptom.

Die große Mehrzahl der Verfasser, auch die erfahrensten und modernsten sind indes der Ansicht, daß dem Nischensymptom bei Ulcus duodeni wegen der angeblich großen Seltenheit des Symptoms keine größere praktische Bedeutung zukomme. Nichts kann unrichtiger sein.

Mit der von mir angewendeten Technik sehe ich sichere Bulbusnischen unvergleichlich häufiger als Ventrikelnischen. In einer Serie von ungefähr 100 Fällen von sicherem Ulcus duodeni, die ich voriges Jahr aus dem Seraphimerlazarett in Stockholm zusammengestellt habe, fand sich das Nischensymptom in etwas über 60%.

Die anatomische Grundlage der röntgenologischen Bulbusnische ist seltener ein penetrierendes Geschwür, gewöhnlich ein kallöses oder induriertes, nur in der Duodenalwand gelegenes Geschwür. In seltenen Fällen können auch nicht indurierte Geschwüre ohne irgendwelche von der Außenseite der Darmwand durch Palpation oder Inspektion nachweisbare Veränderungen eine deutliche Bulbusnische geben.

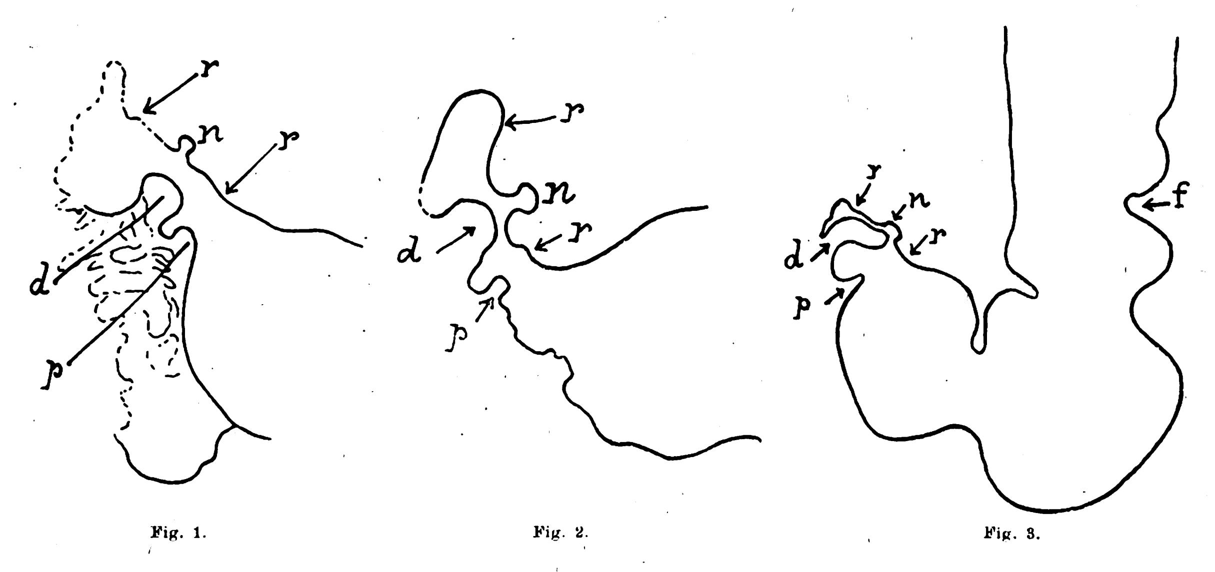


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Die Dimension der Bulbusnische (Fig. 1, 2, 3) ist sehr variierend, von Stecknadelkopf- bis Walnußgröße. Die Form ist meist mehr weniger rundlich, mitunter etwas kantig. Nicht selten haben die Bulbusnischen im Profilbild die Form einer Zacke oder eines Zapfens. Mitunter ist der Nischenschatten durch eine auffallende Dichte ausgezeichnet, mitunter ist er äußerst schwach markiert. Ab und zu findet sich eine kleine Gasblase unter der Nischenkuppel (s. Fig. 4).

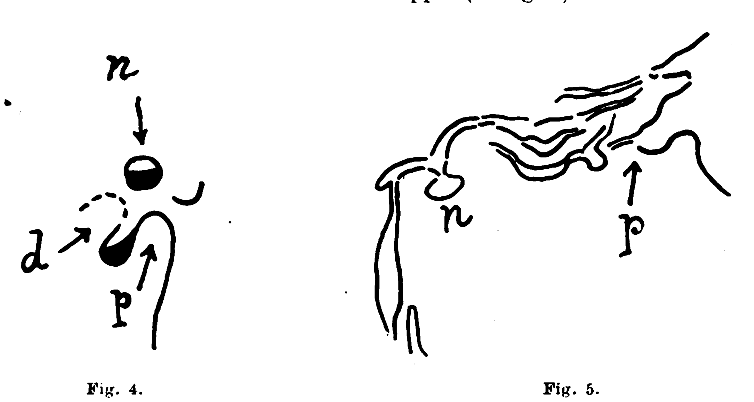


Fig. 4. Fig. 5.

Die Bulbusnischen haben eine ganz ausgesprochene Prädilektionsstelle, die mediale Bulbusseite, welche die Fortsetzung der Curvatura minor bildet. Meist werden die Nischen hier im Profil sichtbar und markieren sich also als Ausbuchtungen der Bulbuskontur, auch wenn die Geschwüre etwas weiter von dem medialen Rand entfernt, auf der vorderen oder hinteren Bulbuswand liegen. Seltener sieht man die Nischen mehr „en face“ als dichtere Flecken in einem deformierten, unvollständig ausgefüllten oder weniger dichten Bulbus.

Als ziemlich seltene Nischenlokalisation ist die basale oder pylorale Bulbusfläche zu nennen. An der lateralen Kontur des Bulbus finden sich äußerst selten Ulkusnischen (s. Fig. 5).

Bei ihrer nahezu regelmäßigen Lokalisation mehr oder minder hoch oben an der medialen Kontur

des Bulbus ist die Bulbusnische meistens von einer anderen Bulbusdeformierung begleitet, welche die Nischendiagnose in hohem Maße sichert und erleichtert.

Diese die Nische begleitende Bulbusdeformierung besteht aus einer transversellen Einziehung in der Ebene des Geschwürs und aus einer longitudinalen Verkürzung der Bulbuskontur in der Umgebung der Nische. Dadurch entsteht eine ganz charakteristische Ulkusdeformierung des Bulbus, die ich schon vor mehreren Jahren als die typischeste Ulkusdeformierung nachweisen konnte. Diese Bulbusdeformierung stellt ganz einfach ein Miniaturbild der wohlbekannten Ulkusdeformierung des Magens dar: Ulkusnische und Retraktion auf der Curvatura-minor-Seite, zirkuläre Einziehung in der Ebene des Geschwürs auf der Curvatura-major-Seite (s. Fig. 6, vgl. Fig. 1, 2, 3, 4).

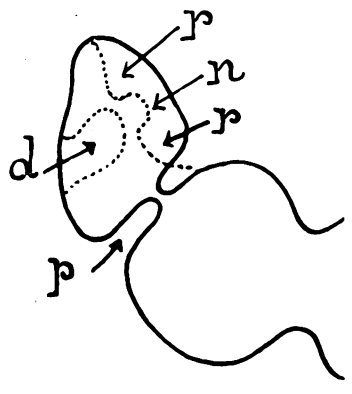


Fig. 6.

Mehr als 50 % der Fälle in meiner obenerwähnten großen Serie von sicheren Ulcera duodeni wiesen diesen typischen Symptomenkomplex in voller Ausbildung auf und bei einer großen Menge anderer Fälle fand sich der gleiche Deformationstypus, aber mehr oder weniger unvollständig.

Die Kenntnis dieser typischen Ulkusdeformierung ist von großer praktischer Bedeutung und erleichtert in hohem Grad die ganze röntgenologische Nischendiagnostik bei Ulcus duodeni. Die lokale, transverselle Einziehung gibt die Ebene an, in der man gewöhnlich das Geschwür zu suchen hat; außerordentlich häufig findet man bei näherer Untersuchung oder bei wiederholten Untersuchungen eine kleine Nische in dieser Ebene auf der medialen Kontur des Bulbus. Es ist viel leichter, eine Bulbusnische zu übersehen, wenn die korrespondierende Einziehung fehlt.

II. Die Bulbusdefekte können eine organische oder eine funktionelle Grundlage haben. Lange glaubte man sie (mit seltenen Ausnahmen) ausschließlich organisch bedingt: durch Infiltrationsprozesse, durch reichliche Produktion von einbuchtenden Massen von Narbengewebe, durch narbige Schrumpfung oder durch Einschnürung infolge periduodenaler Adhäsionen.

Nach unseren neueren Erfahrungen spielt das funktionelle Moment eine ungemein große Rolle bei der Entstehung der Bulbusdefekte. Besonders die großen und leicht in die Augen fallenden Einziehungen sind auffallend oft ganz oder vorwiegend spastischer Natur.

Bulbusdefekte können an der pyloralen, medialen und lateralen Kontur des Bulbus vorkommen.

Am gewöhnlichsten und ausgesprochensten sind sie auf der lateralen Kontur des Bulbus. Hier überwiegen die spastisch bedingten, mehr weniger variablen Defekte. Sie sind mitunter messerscharf und schneiden tief gegen die mediale Bulbuskontur ein, häufiger sind sie breit und gerundet (vgl. Fig. 1, 2, 3, 4, 6).

Je nach seiner Höhe auf dem Bulbus tritt der Defekt auf der lateralen Kontur verschieden deutlich hervor. Am deutlichsten markiert er sich bei Lokalisation in der mittleren Partie des Bulbus, wobei er denselben gleichsam in zwei Abteilungen teilt. Leichter wird der Defekt übersehen, wenn er den basalen Bulbusteil oder die Gipfelpartie des Bulbus betrifft. Er geht dann ohne scharfe Grenze in die Pylorusscheibe (s. Fig. 7 u. 8), beziehungsweise in die normale Konkavität der Flexura duodeni superior über.

An der medialen Seite sind die Defekte im allgemeinen weniger ausgesprochen, mehr stabil und vorzugsweise organisch bedingt (s. Fig. 9).

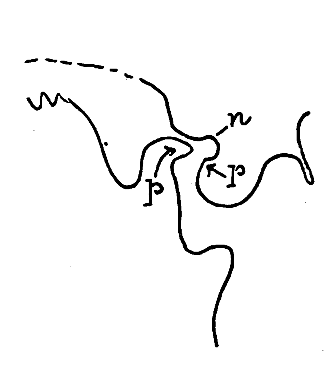


Fig. 7.

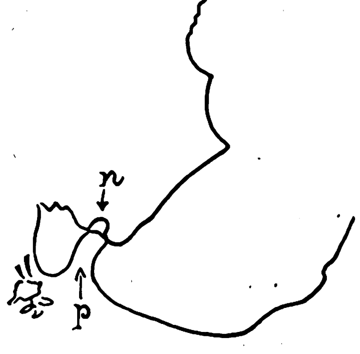


Fig. 8.

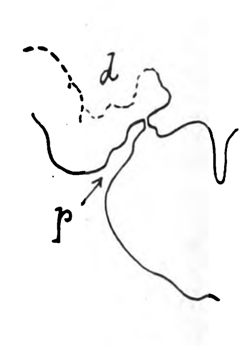


Fig. 9.

Auch sanduhrähnliche Verengerungen kommen vor. Die Defekte an der pyloralen Bulbusfläche sind weniger häufig, im allgemeinen nicht mehr als erbsengroß, gerundet und scharf gegen die Umgebung begrenzt.

Ich habe verschiedene Fälle mit spastischem Defekt auf der lateralen Bulbuskontur im Auge behalten und mehrmals nach Monaten oder Jahren, im allgemeinen im Zusammenhang mit Exazerbationen, das Auftreten von Nischen gerade in der Höhe der spastischen Verengerung konstatiert. Mehrmals habe ich den spastischen Bulbusdefekt lange Zeit fortbestehen sehen, nachdem die Ulkusnische verschwunden war.

Ebenso habe ich bei unkomplizierten Fällen von Ulcus duodeni mit paradoxaler Retention den spastischen Defekt an der lateralen Bulbuskontur in den ersten Stunden nach Einnahme der Kontrastmahlzeit verfolgt. In den untersuchten Fällen, hat sich der Pylorus stets als permeabel erwiesen, wenn das Geschwür etwas höher oben am Bulbus gelegen war und den basalen Bulbusteil freiließ. Ein Tardivpylorospasmus hat also in solchen Fällen nicht vorgelegen. Die spastische Bulbuseinziehung in der Ebene des Geschwürs war dagegen durchgehends in den späteren Digestionsstadien ausgesprochener, in gewissen Fällen vollständig abschnürend (s. Fig. 10a und b): Daß auch andere Momente für die

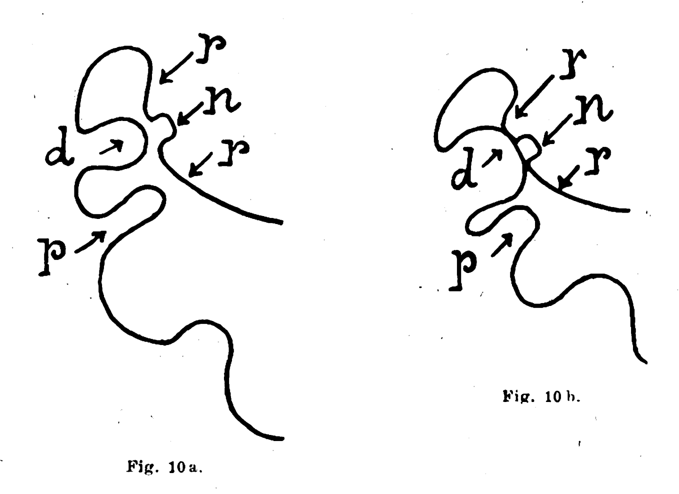


Fig. 10a.

Fig. 10b.

Erklärung der paradoxalen Retention bei unkompliziertem Ulcus duodeni von Bedeutung sein können, soll durchaus nicht bestritten werden. Ich möchte aber hier die spastische, in den späteren Digestionsstadien oft zunehmende Bulbuskontraktion in der Ebene des Geschwürs als einen meiner Meinung nach mitwirkenden und sehr wichtigen Faktor hervorheben.

Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, daß auch die für das Ulcus duodeni so charakteristischen tardiven Schmerzen, wenigstens in gewissen Fällen, durch diesen mit der Digestion zunehmenden Bulbu-spasmus zu erklären sind.

III. Als Bulbusretraktion bezeichnen wir jene Bulbusdeformierung, die in einer Abflachung in longitudinaler Richtung besteht. Dadurch verliert die Kontur ihre normale Ausbuchtung, sie wird verkürzt, und der Bulbus erhält infolgedessen eine asymmetrische Form.

Die Bulbusretraktion, ist so gut wie immer auf der medialen Seite des Bulbus lokalisiert (vgl. Fig. 1, 2, 3, 4. 6). Sie kann rein spastisch bedingt sein, durch eine starke Kontraktion der auf dem medialen Umfang des Bulbus besonders kräftigen Längsmuskulatur. Oft ist die Retraktion aber organisch bedingt durch narbige Schrumpfungsprozesse in der Wand.

Wenn die Retraktion die basale Bulbuspartie und das Pylorusgebiet betrifft, kann der ringförmige Bulbusrezeß auf der medialen Seite mehr weniger zum Verstreichen gebracht werden. Dadurch macht das Pyloruslumen den Eindruck, als ob es im Verhältnis zur Bulbusbasis exzentrisch gelegen wäre. In gewissen Fällen kann man bei ausgesprochener Retraktion beobachten, daß ein derartiges exzentrisches Pyloruslumen weit offen steht, was die Annahme nahelegt, in der Retraktion eine Erklärung für die bei Ulcus duodeni vorkommende Ventrikel-Hypermotilität zu sehen.

IV. Die Ulkusdivertikel sind taschenförmige, seltener beutelförmige Ausbuchtungen der Duodenalwand, die in Zusammenhang mit einem Ulkus in seiner Nähe entstehen. Sie sind mit intakter Schleimhaut ausgekleidet und können sich kontrahieren. Röntgenologisch sind diese Taschenbildungen durch eine weiche und veränderliche Kontur charakterisiert und durch einen variierenden Ausspannungs- und Füllungsgrad.

Die Prädilektionsstelle der Ulkusdivertikel, die im allgemeinen als Pulsionsdivertikel aufzufassen sind, ist der ringförmige Bulbusrezeß und seine nächste Umgebung, meist die laterale Seite, proximal von einem spastischen Defekt oder (besonders bei der organischen Bulbusstenose) die mediale Seite (s. Fig 11 u. 12).

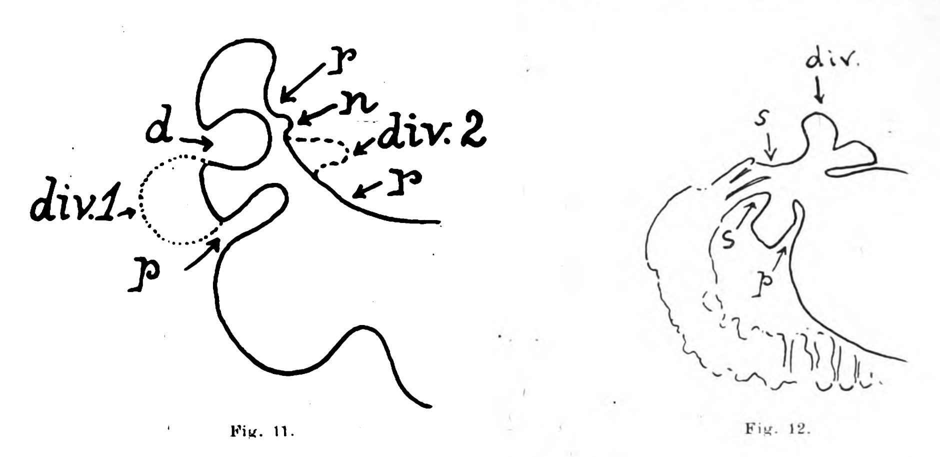


Fig. 11. Fig. 12.

Im Vergleich mit den Formveränderungen des Bulbusschattens spielen die Veränderungen in Größen-, Lage-, Verschiebbarkeits- und Motilitätsverhältnissen sowie die Druckempfindlichkeitsprüfung für die Diagnose des Ulcus duodeni eine sehr untergeordnete Rolle. Ich will deshalb nur in ein paar Punkten auf diese Veränderungen näher eingehen.

Einer hochgradigen Verkleinerung des Bulbus — einer „Phthisis bulbi" — begegnet man bisweilen, meist kann man aber dabei verschiedene für Ulkus charakteristische Formveränderungen unterscheiden.

Die persistierenden Kontrastflecken, die ab und zu bei Retentionsuntersuchungen im Bulbustrakt zu beobachten sind, sind kein sicheres Ulkussymptom, obzwar sie mitunter aus Kontrastresten in Geschwürskratern bestehen. Sehr oft gehören sie anderen Taschenbildungen oder Rezessen im Bulbus an und nicht selten können sie durch Retentionen in kongenitalen Divertikeln anderer Duodenumpartien vorgetäuscht werden, auch durch Nieren- resp. Gallenkonkremente.

Die genaue Analyse einer nachgewiesenen Bulbusdeformierung ist von der größten Bedeutung für die Differentialdiagnostik zwischen Ulcus duodeni und einer Reihe anderer Zustände, die gleichfalls Bulbusdeformierungen hervorrufen.

Die Bulbusnische ist für Ulcus duodeni pathognomonisch. Auch die Kombination: spastischer Bulbusdefekt auf der lateralen Seite und Retraktion an der medialen Bulbuskontur kommt fast ausschließlich bei Ulcus duodeni vor. Bei einem stark exzentrischen, weit offenen Pylorus und einem asymmetrischen Bulbus kann man gleichfalls mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß sie auf Basis eines Ulcus duodeni entstanden sind; ebenso bei ausgesprochenen Divertikelbildungen an der Bulbusbasis. Auch ein isolierter Bulbusdefekt spricht stark für die Wahrscheinlichkeit eines Ulcus duodeni, notabene wenn er konstant, kräftig ausgesprochen und im übrigen von typischem Aussehen und typischer Lokalisation ist.

In weniger ausgeprägten und in frühen Fällen kann man nicht mehr als eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose erreichen, auch nach Erwägung des ganzen klinischen Befundes.

Die durch Gallenblasenaffektionen verursachten Bulbusdeformierungen lassen sich oft röntgenologisch von Ulkusdeformierungen unterscheiden. Die verschiedenartigen Vergrößerungen der Gallenblase bringen oft eine breite Impression an einer oder der anderen Bulbuskontur hervor, die bei Lageveränderungen variiert. Die pericholezystitischen Adhäsionen verursachen in gewissen Fällen eine Defektbildung am Bulbus; in anderen Fällen fehlt ein solcher Defekt vollständig, obzwar der Bulbus ganz in Adhäsionen eingebettet liegt. Die pericholezystitischen Bulbusdefekte sind oft auffallend variabel, oft seicht und fein gezahnt und verschwinden nicht selten in gewissen Körperlagen.

Verschiedene Neubildungen im Bulbus (gewöhnlich Papillome oder Polypen) geben im allgemeinen typische Bilder, die kaum mit Ulkus verwechselt werden können: Gerundete, mitunter fetzige und bewegliche Füllungsdefekte in einem sonst nicht deformierten Bulbus. Bisher konnte ich bei derartigen Neubildungen fast immer die richtige Röntgendiagnose stellen.

Wie aus meiner obenerwähnten Zusammenstellung hervorgeht, konnte durch die eben geschilderte detaillierte Bulbusanalyse in etwas über 60% der autoptischen Fälle eine richtige Röntgendiagnose auf Ulcus duodeni gestellt werden; außerdem in ungefähr 20% eine richtige Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf die gleiche Affektion. In weniger als 20% der Fälle konnte die Diagnose nur alternativ gestellt, oder mußte

offen gelassen werden, oder sie war unrichtig. Nachweisbar falsch war die Röntgendiagnose nur in vier Fällen (5,6 %): In einem Fall war sie statt auf Ulcus duodeni auf ein juxtapylorisches Ventrikelulkus, in zwei anderen auf eine Pylorusstenose gestellt worden; im vierten Fall, bei dem ein Ulcus duodeni als wahrscheinlich angenommen wurde, lag statt dessen ein juxtapylorisches Ulcus carcinomatosum vor.

Es ist indes nicht nur die Diagnostik des Ulcus duodeni, für die das direkte Studium der lokalen Veränderungen im Duodenum und speziell im Bulbus von so großer Bedeutung ist. Auch für die Kontrolle und Regulierung unseres therapeutischen Vorgehens bei dieser Affektion ist es von der größten Wichtigkeit. Wir können auf diese Weise die sukzessive Verkleinerung und das schließliche Verschwinden eines Geschwürskraters bei einer gelungenen Ulkuskur verfolgen. Wir können in anderen Fällen sehen, wie der Geschwürskrater jeder inneren Therapie widersteht und haben dadurch eine starke Stütze bei der Indikationsstellung für chirurgische Eingriffe.

Das Lokalstudium des Bulbus scheint mir auch neue Möglichkeiten zu eröffnen für ein besseres Verständnis einer ganzen Reihe noch nicht endgültig klargelegter Fragen betreffs des Ulcus duodeni: die initiale Hypermotilität, die paradoxale Retention, die Hungerschmerzen und die Periodizität der subjektiven Beschwerden. —

---

14. Hohlbaum-Leipzig: **Chirurgische Therapie des Ulcus duodeni.**

Alle Operationsmethoden, die zur Behandlung des Duodenal-Ulkus ersonnen und ausgeführt wurden, bestehen heute noch. Keine ist völlig verschwunden. Im Vordergrund steht nach wie vor die Gastroenterostomie. Trotz mancher nicht zu verkennender Nachteile muß man ihre Berechtigung anerkennen. Ihre wesentlichen Nachteile bestehen darin, daß sie vor Komplikationen von seiten des zurückgelassenen Geschwürs nicht schützt und in einem mehr oder weniger großen Prozentsatze der Fälle ein Ulcus pept. jej. sich entwickelt. In 60—65 % der Fälle dürfte man etwa nach G.-E. beim D.-U. völlige oder nahezu völlige Beschwerdefreiheit erzielen. Postoperative und rezidivierende Blutungen treten besonders in jenen Fällen auf, die auch vor der Operation das eine oder das andere Mal bereits stärker geblutet hatten. Die Gefahr des Ulcus pept. jej. scheint beim D.-U. nach G.-E. besonders groß zu sein, Hervorgehoben werden noch zwei Typen von Kranken, bei denen die G.-E. besonders gerne versagt. Das sind einmal Patienten, bei denen hochgradig nervöse Symptome im Vordergrunde der Beschwerden stehen. Der Operationsbefund ist oft gering, ein Ulkus mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Besondere Vorsicht in der Indikationsstellung ist diesen Kranken gegenüber am Platze. Glaubt man chirurgisch etwas tun zu müssen, so ist die Resektion des Pylorus samt der Pars pylorica das empfehlenswerteste Verfahren. Es handelt sich in solchen Fällen meist um ausgesprochene Spastiker mit intensiven Magen- und speziell Pylorusspasmen. Ebenso ist die Resektion angezeigt beim großen ptotischen Sackmagen und Duodenalgeschwüren, da erfahrungsgemäß die Gefahr des Circulus vitiosus nach hinterer G.-E. gerade in solchen Fällen nicht ganz gering ist. Unangebracht ist die G.-E. also bei blutenden Geschwüren, bei Kranken mit stark neurotischem Einschlage, insbesondere wenn ein Ulkus mit Sicherheit nicht nachweisbar ist, und nicht ratsam beim ptotischen Sackmagen. Der Pylorusausschaltung, auch in der klassischen Form nach v. Eiselsberg, kann eine Überlegenheit gegenüber der eigentlichen G.-E. nicht zuerkannt werden. Postoperative und rezidivierende Blutungen werden auch damit nicht verhütet und die Gefahr des Ulcus pept. jej. scheint gerade nach diesen Operationen besonders groß zu sein. Das zweckmäßigste Verfahren ist die primäre Resektion. Ihre besonderen Vorteile bestehen in dem Wegfall postoperativer Blutungen und Perforation des Geschwürs. Die Gefahr des Ulcus pept. jej. wird damit nicht völlig beseitigt, allem Anscheine nach aber verringert. Ob die Resektion nach Billroth II resp. Krönlein oder nach Billroth I das bessere Verfahren ist, ist noch nicht spruchreif. Es wurden auch nach dieser letzteren Methode eine Reihe von Anastomosengeschwüren bereits beobachtet. Die Tatsache, daß multiple Geschwüre im Duod. nicht so selten vorkommen, die Gefahr ein solches zu übersehen, nicht gering ist, ist ein nicht zu übersehender Grund, der gegen die Methode anzuführen wäre. Die Versuche, das Ulcus pept. jej. dadurch zu vermeiden, daß gleichzeitig der größte Teil des Magens entfernt wird, erscheint dem Vortragenden als ein Irrweg. Besonders wendet er sich gegen ausgiebige Resektionen als Ergänzung der Pylorusausschaltung nach v. Eiselsberg. Insbesondere scheint ihm der Vorschlag Finsterers, in solchen Fällen den Magen bis auf ein Fünftel seiner Größe zu verkleinern, als unzulässig. Das Ziel der chirurgischen Behandlung bei einer gutartigen Magenerkrankung kann nicht in völliger oder nahezu völliger Exstirpation des Organs bestehen, dessen physiologische Bedeutung außer Frage steht, sondern in Beseitigung der Erkrankung bei möglichster Erhaltung des Organes. Die Erfahrungen lehren, daß von unseren Kranken, die von demselben Operateur und in gleicher Weise operiert wurden, unter denselben oder annähernd denselben chemischen oder mechanischen Bedingungen,

nicht alle, sondern gelegentlich nur ein minimaler, in anderen Fällen wieder ein größerer Prozentsatz ein Ulkusrezidiv bekommt. Daraus geht hervor, daß wir es mit noch unbekannten Ursachen zu tun haben, die wir als Ulkusdisposition bezeichnen und mit der wir uns bis auf weiteres als unabänderliche Tatsache werden abfinden müssen. Nicht zu immer radikalerem Vorgehen ermuntern diese Beobachtungen, sondern zur Vorsicht in der Indikationsstellung und zur Nachbehandlung unserer Operierten. Die Ausdehnung der Resektion wird sich nach Größe und Form des Magens zu richten haben. An der Klinik Payr und auch an anderen wird beim Duodenalgeschwür der Pylorus samt der Pars pylorica reseziert, um so den motorisch unruhigsten Teil des Magens zu entfernen, dem einige Autoren auch aus anderen Gründen eine Bedeutung für die Ulkusgenese beimessen. Bei dem nicht resezierbaren Geschwür ist die G.-E. die Operation der Wahl. Rovsing und amerikanische Autoren haben mit der Pylorusplastik nach Heinecke-Mikulicz oder mit der Gastroduodenostomie nach Finney gute Erfahrungen gemacht. Beim blutenden Geschwüre ist eine lokale Behandlung des Geschwürs, die in Freilegung desselben, Umstechung eventuell freiliegender Gefäße, Kauterisierung desselben und Deckung des Geschwürs mit intakter Schleimhaut zu bestehen hätte, empfehlenswert.

Die chirurgische Therapie hat also neben vielen Licht- auch manche Schattenseiten, die sie nicht loswerden kann, die allerdings nicht so groß sind, um die Bedeutung der chirurgischen Behandlung empfindlich zu beeinflussen, die aber notwendigerweise die Indikationsstellung beeinflussen müssen. Nicht mit der Diagnose Ulcus duodeni ist die Indikation zur Operation gegeben, sondern sie tritt, abgesehen von der akuten Perforation und mechanischer Behinderung der Magenentleerung, erst dann in ihr Recht, wenn wiederholte sachgemäße interne Behandlung zu keinem oder keinem dauernden Erfolge geführt hat. Unbedingt erforderlich ist eine interne Nachbehandlung der Operierten und in dem erneuten Hinweis auf diese dringend notwendige Zusammenarbeit von Internen und Chirurgen in der Ulkusbehandlung erblickt der Vortragende den wesentlichsten Zweck des Referats.

Aussprache zu Vortrag 11—14.

Koennecke (Göttingen).

Forssell (Stockholm).

Thomas (Leipzig).

R. Ehrmann (Berlin): Trennung des Ulcus ventriculi vom Ulcus duodeni nicht zweckmäßig. Beide dem Wesen nach identisch und nur dort, wo die Pepsin-Salzsäure einwirken kann (Magen, Bulbus duodeni, Jejunum nach Gastroenterostomie, selten Ösophagus). Pepsin-Salzsäure verdaut nur abgestorbenes Gewebe. (Karzinome, Narben nicht.) Nekrose des Gewebes hauptsächlich mechanisch[1]) nach Blutungen, Quetschungen, Gefäßverschluß, Embolien.

Mechanische Schädigungen intraventrikulär: Überladung[2]), ungeeignete Speisen, zu heiße, zu kalte; Gefäßschädigung durch Arteriosklerose, Blei usw., bisweilen ererbte Minderwertigkeit. Schädigungen extraventrikulär: einmalige z. B. durch Schlag gegen den Magen, heftiges Hintenüberwerfen des Oberkörpers, chronische z. B. durch Korsett bei jungen Mädchen, Leibriemen, besonders bei abgemagerten (Kriegsernährung) und ptotischen Personen, bei denen der Magen von außen her direkt verschoben und gequetscht werden kann, berufliches Anstemmen von Gegenständen gegen den Magen (Schuhmacher, Dreher), Druck der Taillengegend bei dauernd vornübergeneigtem Sitzen. Besondere Gefahr, wenn noch Druck von hinten her durch die Wirbelsäule infolge Kyphose, Skoliose und Lordose hinzukommt.

Demonstration von Röntgenogrammen von 10 perforierten Ulzera an der Stelle, wo die verbogene Wirbelsäule von hinten her am stärksten gegen den Magen vordrückt.

Infolge dieser mechanischen Verhältnisse findet man bei ptotischen Mägen meist Ulzera an der kleinen Kurvatur, hingegen bei hochstehenden und querliegenden Mägen, wo die kleine Kurvatur mehr geschützt ist, Ulzera zumeist am Duodenum.

Heilungstendenz nicht so schlecht wie allgemein angenommen. Bei frischem, sofort behandeltem Ulkus relativ gut. Bei unseren Obduktionen ergibt Besichtigung sämtlicher Mägen die gleiche Zahl abgeheilter Ulzera (Narben) wie nicht abgeheilter.

Schlechtere Heilungstendenz durch das stärkere Vorbeigehen der Speisen an der kleinen Kurvatur, durch stärkere krampfartige Peristaltik im Pylorusteil, durch erhöhten Druck, mit dem der Chymus gerade in den Bulbus duodeni gespritzt wird, sowie straffere Unterlage an der kleinen Kurvatur (analog dem Ulcus cruris).

Das Allerwichtigste aber sind die chronisch entzündlichen Prozesse, die sich im Geschwür etablieren. Nicht selten auch chronisch-entzündliche Veränderungen der gesamten Magenschleimhaut, schon mit bloßem Auge häufig erkennbar.

[1]) Auch die hämorrhagischen Erosionen wahrscheinlich durch Blutungen in die Schleimhaut, Hämatombildung, dann Drucknekrose der entstandenen Hämatome und Verdauung der nekrotischen Schleimhaut.

[2]) Vulnerabilität der gedehnten Magenwand.



Therapie bei frischem Ulkus Bettruhe, möglichst 6—8 Wochen, Nahrungsabstinenz[1]) mit rektalen Wassereinläufen bis zu einer Woche, besonders bei Blutungen. Strengste Diät. Bei perforiertem frischem Ulkus sofortige Operation; wenn möglich: einfaches Übernähen. Beim chronischen Ulkus spielen folgende Momente in der Behandlung die Hauptrolle: 1. Schmerzen, 2. Blutungen, 3. Folgeerscheinungen (Pylorusstenose, Sanduhrmagen usw.).

Die Schmerzen hauptsächlich hervorgerufen durch Aufflackern der Entzündung (Kongestion). Die Ursache, daß nach profusen Blutungen der Schmerz meist plötzlich aufhört, ist in nichts anderem zu suchen, als im Nachlassen der entzündlichen Kongestion. Sehr heftige akute Schmerzanfälle auch bei kleineren, gedeckten Perforationen, die das chronische Ulkus zum Ulcus perforans machen.

Neben diesen heftigsten Schmerzanfällen mehr oder minder starke Schmerzen, die von der Berührung des Ulkus mit nicht gebundener Pepsin-Salzsäure herrühren.

Operationen haben nur dann Zweck, wenn Klarheit besteht über das, was vorliegt und Klarheit über das, was gemacht werden soll.

„Nachsehen" oder sinnlose Gastroenterostomie, ut aliquid fiat, haben häufig weitere Schädigungen und dauernde Beschwerden zur Folge. Schwerere operative Eingriffe nach dem 50.—60. Lebensjahr wegen Arteriosklerose des Herzens und Gefäßsystems häufig nicht ungefährlich. Auch Ulcus callosum kann mit konservativer Behandlung (Hitze, Bettruhe, Diät), wenn auch selten, vernarben. Periodische Schmerzen infolge periodischen Aufflackerns der Kongestion und Entzündungen können durch interne Behandlung abgekürzt und durch geeignete Diät für Jahre dann wieder hinausgeschoben werden.

Eine kausale Therapie ist nur die Exzision, gleichgültig, ob an der kleinen Kurvatur oder am Bulbus der Sitz ist. In letzterem Falle muß Gastroenterostomie angeschlossen werden. Gastroenterostomie allein ist zwecklos.

Ist aus dem kallösen Ulkus ein Ulcus perforans geworden, so soll man bei jüngeren Leuten möglichst kausal vorgehen, zumal hier häufig noch zu den Schmerzen die Gefahr der Blutungen aus arrodierten Gefäßen hinzukommt. Auch hier kommt nur die Exzision in Frage. Querresektion ist gewaltiger Eingriff und garantiert auch nicht immer funktionell einwandfreien Magen.

Was die Blutungen anlangt, so stehen bekanntlich bei frischem Ulkus die einmaligen profusen meist sehr gut und bedürfen keines Eingriffes. Anders ist es bei Blutungen bei einem chronischen Ulkus. Hier handelt es sich sehr häufig um Blutungen bei Ulcus perforans. Gewöhnlich hat der Patient eine oder mehrere größere ($^1/_2$ bis 1 Liter oder mehr) Blutungen in kürzerer Zeit oder im Verlauf von Jahren hinter sich. Das oder die blutenden Gefäße sind durch einen Pfropfen sehr fest verschlossen, der wie ein Korken im Hals einer Weinflasche sitzt. Durch irgendwelche Momente, wie Gewalteinwirkung von außen, Überladung des Magens oder eine Periode der entzündlichen Kongestion öffnet sich ein Gefäß und es kann dann durch eine meist mehrere Tage anhaltende Blutung der Exitus eintreten.

In solchen sich über mehrere Tage hinziehenden starken Blutungen sollte man[2]) möglichst bald chirurgisch eingreifen. In Frage kommt nur Exzision des Ulkus, Freilegung und Unterbindung am Geschwürsgrund. Umstechungen bei nicht eröffnetem Magen führen meist nicht zum Ziel. Besser ist noch die Prophylaxe: Bei jedem Ulcus perforans, besonders wenn es früher einmal profus geblutet hat, falls der Patient nicht zu alt ist, Exzision und Versorgung der Gefäße. Das gilt auch für entsprechende Ulzera des Duodenums, wo dann die Gastroenterostomie anzuschließen ist.

Was die Operation der Pylorusstenose anlangt, so ist empfehlenswert, bei erheblicher Gastrektasie nicht nur eine Gastroenterostomie zu machen, sondern auch noch einen Teil des erweiterten Magens mitwegzunehmen.

David (Halle a. S.): Erneut möchte ich eine Lanze brechen für die Methode der direkten röntgenologischen Duodenaldarstellung durch die Duodenalsonde, da sie für die hier angeschnittenen Röntgenfragen ganz besonderen Vorteil bringt. Namentlich aus Åkerlunds Ausführungen ersahen Sie, welchen großen Wert er auf die Feinheiten der Randveränderungen legt; auch Forssell wies auf die feinen funktionellen Unterschiede hin, die sich aus dem Muskelspiel ergeben. Für alle diese Fragen bietet die direkte Duodenaldarstellung besonders gute Beobachtungsbedingungen (Demonstration und Besprechung von Bildern, aus denen hervorgeht, in wie klarer Weise sich die Randkontur des Duodenums bei organischen Veränderungen und funktionellen Eigentümlichkeiten darstellen läßt).

Während ich seit Jahren mit großem Vorteil dieses Verfahren in der Diagnostik verwende, und

[1]) Bei schlechtgenährten Individuen jedoch nicht, weil sehr gefährlich (Verhungerung!).

[2]) Die Erfolge des Eingriffes bei solchen nicht stehenden Blutungen aus einem chronischen Ulcus waren de facto bisher immer leider schlecht. Trotzdem entschließe ich mich immer wieder dazu, wenn ich den Verblutungstod voraussehe, was bei $^1/_2$—1 Dutzend blutender Ulcera, die meistens auf meiner Abteilung liegen, von Zeit zu Zeit immer wieder vorkommt.

ebenso alle Herren, die aus meinem Institut hervorgegangen sind, hat die Methode bisher keine allgemeine Verbreitung gefunden. Es sind immer die gleichen Einwände gemacht worden:

1. die angebliche Blutungsgefahr, ein rein theoretischer Einwand: trotz vieler Tausender Duodenalsondierung ist meines Wissens noch nie eine dadurch hervorgerufene Blutung beobachtet worden. Die Praxis hat sicherlich bewiesen, daß diese Gefahr nicht besteht;

2. hat man die Methode umständlich und für den Patienten unbequem genannt. Dieser Einwand ist sicher jetzt bedeutungslos, wo wir täglich gewohnt sind aus mannigfachen oft weniger wichtigen Indikationen Duodenalsondierungen vorzunehmen. Wir wissen wie klein und wenig anstrengend der Eingriff bei richtiger Technik ist. Die Patienten machen selten Schwierigkeiten; es ist für die meisten bei weitem angenehmer als die Ausheberung mit dem Magenschlauch.

Der 3. Einwand, die Methode sei unphysiologisch, ist sicherlich bedeutungslos. Unphysiologisch sind fast alle diagnostischen Maßnahmen, sie sind berechtigt, wenn ein Verfahren bei pathologischen Fällen zu anderen Werten führt als bei normalen, und das ist der Fall: das Bild des gesunden Duodenums ist bei direkter Füllung ein anderes als bei Einverleibung des Breies per os. Es ist nur eine geringe Mühe, die Eigentümlichkeiten erkennen zu lernen und die Mühe lohnt sich; namentlich für die Differentialdiagnose normal oder pathologisch leistet das Verfahren viel. Diese Trennung genügt aber oft für die weiteren therapeutischen, auch chirurgischen Indikationen. Es gibt sicherlich Fälle, in denen wir auch mit allen Techniken nur sagen können: es findet sich eine pathologische Veränderung am Duodenum. Hier liegt das wesentlichste Indikationsgebiet.

Die Therapie wird sich dabei nicht wesentlich unterscheiden.

Auch ich kann die Erfahrungen Hohlbaums von den glänzenden Erfolgen der Pylorusresektion bei Kranken, bei denen die nervösen Symptome im Vordergrunde stehen, vollauf bestätigen.

Kollege Budde hat bei einer großen Anzahl Kranker, die jahrelang Beschwerden hatten und trotz intensivster interner Behandlung sich nicht wesentlich besserten, die Pylorusresektion gemacht, auch wenn sich bei der Operation nur geringe Adhäsionen fanden. Ich habe die so Operierten der letzten drei Jahre vor kurzem nachuntersucht und konnte feststellen, daß fast alle vollständig gesund und arbeitsfähig geworden, Kranke, die jahrelang eine Crux medicorum waren.

Porges (Prag).

E. Egan (Szegedin, Ungarn): M. D. und H.! Einige Worte zu dem Symptomenkomplex „Duodenale Motilität". Für das Zustandekommen der Hyperperistaltik, Hyperegestion und ausgußartigen Füllung des Duodenums finden sich bisher verschiedene Erklärungen. Kreuzfuchs und Gläßner führen diese Erscheinungen auf eine Hypersekretion des Pankreas zurück. Durch diese soll der Pylorusreflex und somit das normale Pylorusspiel im Sinne der Hyperegestion gestört werden. Diese Erklärung ist nicht stichhaltig, da von mehreren Seiten, u. a. von mir (M. Kl. 1922) nachgewiesen werden konnte, daß Sekretionsstörungen allein nicht imstande sind, das Pylorusspiel zu verändern. Einer anderen Ansicht zufolge wäre die gesteigerte Magenmotilität bei U. d. eine Folge der Vagusreizung. Diese Erklärung ist auch nicht befriedigend, da wir aus den Tierversuchen von Kirschner und Mangold und später Borchers wissen, daß durch künstlich erzeugte Ulzera hervorgerufene gesteigerte Magenkontraktionen auch nach Durchschneidung des Vagus weiterbestehen, bzw. trotz vorhergegangener Vagusausschaltung entstehen können. Es muß also beim Zustandekommen der Magenbewegungen das autonome Nervensystem des Magens eine wichtige Rolle spielen.

Bársony hat nun als erster (A. f. Vdgkh. 1921) darauf aufmerksam gemacht, daß zwischen den Bewegungserscheinungen des Magens bei U. d. und dem „Darmgesetz" von Baylíß und Starling eine gewisse Analogie herrscht. Das Darmgesetz besagt, daß wo auch immer im Darmtrakt ein Reiz einwirkt, oralwärts davon eine gesteigerte Muskelkontraktion, aboralwärts davon eine Muskelerschlaffung zu bemerken ist. Aufs Duodenum bezogen würde dies heißen: Reizwirkung an Stelle des Ulkus, daher gesteigerte Kontraktion oralwärts davon, d. i. am Magen, und als Folge davon Hypermotilität und Hyperegestion. Aboralwärts von der Reizwirkung Erschlaffung, d. h. am Duodenum, daher reichliche Füllung desselben. Ich glaube, daß diese Erklärung Bársonys am meisten für sich hat. Da Baylíß und Starling an Tierexperimenten nachgewiesen haben, daß ein am Darm gesetzter Reiz auch an entfernteren Stellen eine Kontraktion bewirken kann, sind mit Hilfe des Darmgesetzes auch jene Fälle zu erklären, bei denen bei entfernter gelegener Erkrankung „duodenale Motilität" zu finden ist, so z. B. Cholelithiasis, Appendizitis u. ä.

Zollschan (Karlsbad) weist hin auf die mangelhafte Bedeutung, welche den sogenannten indirekten Symptomen für das Vorhandensein eines Ulcus duodeni zukommt. Dazu gehört u. a. der sogenannte duodenale Motilitätstypus. Dieser Begriff ist teils zu eng, insofern einerseits bei Fällen von extrem hochgradiger Pylorusstenose (24 Stunden-Rest, Antiperistaltik) als Ursache hierfür bei dem chirurgischen Eingriff und bei späterer Beobachtung nicht eine organische Verengerung, sondern nur ein spastisches Verhalten des Pylorus nachgewiesen werden konnte, bedingt durch ein weiter unten im Duodenum sitzendes Ulkus. Andererseits ist der Begriff zu weit, weil dieser Symptomenkomplex auch bei Affektionen

anderer Art auftritt. Es soll in diesem Zusammenhange als vorläufige Mitteilung das Ergebnis einer mit Hr. Edelmann begonnenen größeren Arbeit vorweggenommen werden: bei einer Anzahl von Fällen, die wegen ihrer charakteristisch erscheinenden subjektiven Beschwerden zur Untersuchung auf Ulcus duodeni zugewiesen wurden, und wo von anderer Seite ein solches wegen der indirekten Symptome auch diagnostiziert wurde, ergab die weitere Beobachtung das ausgesprochene Bild einer Colitis, welche sich sowohl klinisch wie röntgenologisch und mikroskopisch nachweisen ließ. Ex juvantibus ergab sich durch Behandlung der Colitis das Verschwinden der duodenalen Symptome. Und endlich fanden wir in manchen Fällen von Colitis ohne begleitende Magen-Duodenalbeschwerden bei nachfolgender röntgenologischer Überprüfung wieder die sogenannte duodenale Motilität deutlich auftreten.

Schindler (München).

Holzknecht (Wien): M. H.! Ich glaube, daß es trotz der drängenden Zeit wegen der großen Bedeutung der anatomischen Röntgenbefunde für die Ulkusdiagnose unser Recht, ja unsere Pflicht ist, kurz der Schwierigkeiten zu gedenken, welche ihrer Entdeckung entgegengestanden sind, woraus sich die Größe des Verdienstes derjenigen ergibt, welche sie gefunden haben.

Ich kann diese Schwierigkeiten dadurch klar machen, daß ich die Zeit zwischen Rieder (Kontrastmitteluntersuchung des Magens und Darmes) und Haudek (Ulkusnische) schildere. Viele tausend Schirm- und Plattenbilder des Magens und Duodenums von Magenkranken, darunter natürlich nicht viel weniger Ulcera duodeni, wie heute, zogen an uns vorüber. Diese haben wir aber nicht erkannt, nicht als pathologische Formationen von den normalen unterschieden. Die Ursache war die Mannigfaltigkeit und der kaleidoskopartige Wechsel der normalen Form, Größe, Lage und Füllung des Duodenums, welche nur allmählich klargestellt werden konnten und, wie Sie eben wieder gehört haben, auch heute noch nicht vollständig bekannt sind.

Die als pathologisch deutbaren Formen mußten also einem ungemein schwierigen, man kann sagen widerspenstigen, sich uns versagenden Gebiete abgerungen werden. Das beleuchtet das Verdienst, welches sich die fünf Röntgenologen: die Amerikaner Coole, George, Case, dann Haudek und Åkerlund erworben haben, denen wir die heutigen diagnostischen Ergebnisse und damit auch die heutigen therapeutischen Möglichkeiten verdanken.

Meine Herren! Ich kann Ihnen ebenfalls die Röntgentherapie im Rahmen der Ulkustherapie empfehlen. Unsere Erfahrungen gehen einerseits weiter zurück, als die der Vorredner, indem mein Assistent Dr. Lenk als erster die recht guten, oft kupierenden Effekte der Röntgenbestrahlung beschrieben hat. Andererseits gehen sie nicht so weit, denn wir haben ausschließlich bei postoperativen Ulkusprozessen bestrahlt. Die Abgrenzung dieser Fälle ist nur teilweise durch den Röntgenbefund möglich geworden. Sonst mögen darunter lokale Rezidive, Ulcera peptica jejuni, neue Ulcera und Spasmophylie vorhanden gewesen sein, ohne daß wir eine sichere Entscheidung hätten treffen können.

Es ist nichts über die Technik gesagt worden und darum will ich mitteilen, daß wir tiefgehendes Licht, also, wenn Sie wollen, Tiefentherapie angewendet haben, aber bei Leibe nicht das, was man darunter jetzt vielfach versteht: die einzeitige Intensivtherapie. Wir empfehlen im Gegenteil schwache Bestrahlungen, so schwach, daß nur leichte Allgemeinreaktion entsteht, also etwa 20 bis 40% der Hautdosis in die Tiefe gebracht. Zwei Felder, 15×15, Oberbauch vorne und entsprechend hinten, einige Tage Intervall zwischen den beiden und 3—6 Wochen Intervall zwischen den 2—3 Serien. In dieser Form ist die Röntgenbehandlung bei den postoperativen Ulkusbeschwerden empfehlenswert und wird Sie von manchen Sorgen befreien.

Kümmell (Hamburg).

Finsterer (Wien).

Schulze-Berge (Oberhausen).

Flaskamp (Erlangen): Zielbewußte Therapie ist die logische Fortsetzung der ätiologischen und pathogenetischen Erkenntnisse eines Leidens. Aus den Ausführungen der Referenten geht hervor, daß die Ätiologie des Ulcus duodeni unklar, sicherlich aber zum größten Teil auf Säureüberproduktion beruht. Nun konnte Schreus-Bonn experimentell nach Röntgenbestrahlung von Fröschen eine Kern- und Plasmaveränderung der HCl produzierenden Zellbestandteile des Magendarmkanals beweisen, während andere Forscher (Wachter, Brügel usw.) beim Menschen den Nachweis der Herabsetzung der freien Salzsäure durch Röntgenbestrahlung erbrachten. — Das berechtigte theoretisch zur Röntgentherapie des Ulcus duodeni. Diskussionsredner hat mit Schulze-Berge-Oberhausen ca. 80 Fälle von Ulcus duodeni und ventriculi systematisch bestrahlt. Technik und Dosierung können hier nicht erörtert werden. In 90% der Fälle sofortige Schmerzlosigkeit, Dauererfolge. — Gegenindikationen: Stenosen, nicht aber Blutungen. Die Röntgentherapie wird zukünftig ein wichtiger Bestandteil der internen Behandlung sein, nachdem von chirurgischen Erfolgen kaum die Rede sein kann.

Gruber (Schlußwort).

Hohlbaum (Schlußwort).

Haudek (Schlußwort): Die Mitteilung von Herrn Forssell über die Schleimhautfaltung in der



Pars superior duodeni ist für die Röntgenologen sehr wichtig, da sie leicht diese feinen Deformationen der Bulbuskontur für pathognomonisch halten könnten. Die quere Einziehung des Bulbus bei Ulkus wird allerdings wohl nicht durch eine verstärkte Kontraktion der Muscularis mucosae, sondern der Muscularis propria hervorgerufen.

Die Spasmen oder lokalen Tonussteigerungen beim Ulkus sind auch deshalb sehr beachtenswert, weil sie mit der Ulkusgenese in Zusammenhang stehen könnten. Lichtenbelt, Westphal u. a. haben durch Pilocarpininjektion Spasmen der Magenmuskulatur hervorgerufen, dabei das Auftreten von lokalen ischämischen Herden beobachtet und angenommen, daß durch die Kontraktion der Muskulatur die durch dieselbe zur Schleimhaut verlaufenden kleinsten Arterien abgeklemmt werden, woraus in der Folge die Geschwüre entstehen.

Von einem Diskussionsredner wurde auf die Beziehung zwischen Magentaille und Geschwürsentstehung hingewiesen. Meine Erfahrungen in diesem Punkte gehen dahin, daß bei Bestehen einer Ulkusdisposition die Individuen mit stark ausgeprägter Magentaille außer der zirkumpylorischen Dispositionsstelle noch eine zweite verengte Stelle besitzen, an welcher ein Ulkus entstehen kann; so erkläre ich mir die Tatsache, daß die Nischen bei Magenkörpergeschwüren sich ganz besonders häufig bei älteren Frauen mit langem atonischem Magen finden, bei dem der mittlere Teil stark eingesattelt ist.

Die Duodenalsonde möchte ich in Übereinstimmung mit Åkerlund für die Diagnose des Ulcus duodeni als entbehrlich, ja geradezu als nachteilig bezeichnen, da sie mechanisch die Pyloruskontraktion behindert und einen eventuell vorhandenen Spasmus am Bulbus, der symptomatisch wäre — beeinträchtigen könnte. Die allzu starke Dehnung des Duodenums ist unerwünscht.

Vom Nutzen der Bestrahlung bei heftigen Ulkusschmerzen habe ich mich wiederholt überzeugen können. Ich freue mich, daß von chirurgischer Seite für diese Anwendung der Röntgentherapie eine Lanze gebrochen wird, denn dem Röntgenarzt fällt es aus begreiflichen Gründen schwer, auch noch die Röntgentherapie beim peptischen Geschwür vorzuschlagen, wo er schon in die Diagnostik soviel dreinzureden hat.

---

15. Gösta Forssell-Stockholm: **Beobachtungen über die Bewegungen der Schleimhaut des Digestionskanals.**

Man nimmt allgemein an, daß die Falten auf der Schleimhaut des Magens durch eine passive Zusammenfaltung der Schleimhaut infolge der Kontraktion der Muskelwand entstehen. Die Falten der Darmschleimhaut, nimmt man an, sind teils permanente („Dauerfalten"), teils — ebenso wie die der Magenschleimhaut — durch passive Zusammenfaltung infolge der Kontraktion der Muskelwand entstanden.

Es ist dem Vortragenden gelungen, zu beweisen, daß diese bisher gang und gäbe gewesene Auffassung nicht richtig ist, sondern daß sowohl die Falten auf der Magenschleimhaut als die auf der Darmschleimhaut durch autonome Bewegungen der Schleimhaut selbst entstehen.

Durch Serien von Röntgenbildern des Magens wie des Duodenums und verschiedener anderer Darmteile hat Vortragender gezeigt, daß ein oder der andere Teil des Magens und eine oder die andere Darmschlinge ohne Änderung der Weite der Digestionsröhre ihr Schleimhautrelief vollständig ändern kann, sowohl betreffs der Anzahl als der Lage und Form der Falten. Durch direkte Beobachtung und photographische Aufnahme einer bloßliegenden Schleimhautoberfläche des Ileums wie des Kolons bei Menschen mit Darmfisteln hat der Vortragende große von der Kontraktion der Muskelwand unabhängige Veränderungen im Relief der Schleimhaut nachgewiesen. An anatomischen, kurz nach dem Tod entnommenen und formalingehärteten Präparaten von menschlichen Mägen, Duodenum, Dünndärmen und Kolon wurden die auf den Röntgenbildern konstatierten Kontraktionsformen der Schleimhaut in ihren wechselnden Typen wiedergefunden. Es ist keine Schwierigkeit, unter Leitung der anatomischen Präparate die durch Kontraktionen der Muskelwand zustandegekommenen Einziehungen der Digestionsröhre von den sehr typischen Schleimhautfalten zu unterscheiden. Auch der Bulbus duodeni, der allgemein als von Schleimhautfalten frei beschrieben wird, zeigt sowohl auf Röntgenbildern als auf anatomischen Präparaten ein sehr wechselndes Schleimhautrelief.

Die Muskelwand des Digestionskanals (Muscularis propria) reguliert die äußere Form und den Durchmesser der Digestionsröhre; es fehlen ihr aber die mechanischen Voraussetzungen für eine lokalisierte und individualisierte Faltung der Schleimhaut.

Die Muscularis mucosae, die ein über den ganzen Digestionskanal ausgebreitetes kontraktiles Organ bildet, inseriert sich dagegen sowohl in der Mukosa als in der Submukosa und ist durch Muskelfasern in längs- wie in quergehender und schräger Richtung in der Lage, die Schleimhaut in allen Richtungen gegen die Submukosa zu verschieben und so die Lage und Form der Falten zu bestimmen.

Durch variierende Gefäßfüllung dürfte dabei die Masse der Schleimhaut und somit auch das Volumen der Falten reguliert werden.

Die Bildung eines höheren und dichteren Schleimhautreliefs wird durch eine gleichzeitige Kon-

traktion der Muskelwand des Digestionskanals begünstigt, aber ein bestimmter Grad von Kontraktion der Muskelwand bringt nicht ein bestimmtes, ihm entsprechendes Schleimhautrelief mit sich. Eine Kontraktion, die eine gewisse Weite des Lumens der Muskelröhre bedingt, kann sich so gut wie jeder möglichen Form des Schleimhautreliefs koordinieren, von Faltenfreiheit bis zur höchsten und kompliziertesten Reliefbildung der Schleimhautoberfläche.

Durch verschiedene Kontraktionsformen der Schleimhaut kann sich das Lumen im Magen und im Darmkanal durch Falten oder Lamellen in verschiedene Kanäle oder Systeme von Rinnen aufteilen, die verschiedenartig gerichtet und geformt werden können. Auf diese Weise kann eine Siebung oder Sortierung des Inhalts stattfinden, oder es können Teile des Inhalts eine gewisse Zeit zurückgehalten und von der Schleimhaut in Verdauungskammern verschiedener Weite ganz umschlossen werden, um in einem geeigneten Verdauungsstadium in den gemeinsamen Digestionskanal entleert zu werden. Durch Verstreichen der Falten kann das Lumen zu einem glattwandigen Behälter oder Schlauch umgeformt werden, in dem die Weiterbeförderung leicht und schnell vor sich gehen kann.

In Übereinstimmung mit der bisherigen Auffassung über die anatomische Natur der Schleimhautfalten wurde ihnen eine ausschließlich passive Funktion zugeteilt, nämlich „zur Vergrößerung der Schleimhautfläche beizutragen“ und „eine allzu rasche Weiterbeförderung des Darminhalts zu verlangsamen“. Da man einen klaren Einblick darüber bekommen hat, daß die Schleimhautfalten ihrem Charakter nach nicht passive Gebilde sind, sondern eine Phase in einem Bewegungszustand der Schleimhaut, muß der funktionellen Aufgabe des Schleimhautreliefs eine ganz andere Bedeutung beigemessen werden.

Die nach unserer alten Auffassung erstarrte Welt von Falten und Furchen, deren Form man bisher so wenig Interesse geschenkt hat, ist mit einem Schlag zum Leben erweckt und erweist sich als Ausdruck selbständiger formbildender Kräfte, die für den Mechanismus des Digestionsprozesses die allergrößte Bedeutung haben müssen. Es wird uns zur Gewißheit, daß die Schleimhaut des Digestionskanals mit ihrem komplizierten Relief nicht nur einen passiven Verwahrungsraum bildet, in dem die Nahrung digeriert und resorbiert wird, sondern eine mechanische Werkstatt darstellt, mit einer subtilen und wunderbar entwickelten Organisation zur Regulierung der chemischen Arbeit und Resorption.

Welche Rolle die Störungen dieses Bewegungsmechanismus in der Pathologie des Digestionskanals spielen, ist noch nicht untersucht und es dürften sich bei der Erforschung dieser Fragen sehr große Schwierigkeiten ergeben. So viel ist indes sicher, daß man bei Beurteilung der Pathologie des Magens und besonders des Darmkanals, wie sie auf dem Röntgenbild hervortritt, darauf Rücksicht nehmen muß, daß die Schleimhautfaltung nicht ein fixiertes Gebilde ist, sondern durch Kontraktionen der Schleimhaut selbst zustande kommt.

Eine erste Aufgabe muß es werden, unter den pathologischen Darmbildern solche Konturveränderungen, die durch wirkliche Defekte der Wand und durch organisierte Infiltrate verursacht sind, von dem beweglichen Schleimhautrelief zu unterscheiden. Ferner müssen wir versuchen, unter den beweglichen Schleimhautfaltungen das für verschiedene normale oder pathologische Zustände typische Schleimhautrelief zu unterscheiden. Wahrscheinlich eröffnet sich hier ein neues Feld für die medizinische Forschung.

---

16. Priv.-Doz. Dr. med. Franz Groedel-Frankfurt a. M. u. Bad Nauheim. **Die Konstitution des Menschen im Röntgenbild.**

Mit Hilfe des Konstitutionsbegriffes versuchen wir die Individuen zu spezialisieren nach Art und Zusammensetzung der Bausteine des Körpers. Über diesen Begriff ist viel diskutiert worden.

Fast allgemein anerkannt wird die Tatsache, daß es eine ererbte und eine erworbene oder — um mit Siemens zu sprechen — eine idiotypische und eine paratypische Konstitutionskomponente gibt, die zusammen die phänotypische Konstitution, das heißt „die Persönlichkeit“ bedingen.

Der Arzt beurteilt die Konstitution teils morphologisch nach Bau des Skeletts, Bau, Form, Fixation, Lage der Organe — teils funktionell.

Zwei Tabellen Pfaundlers illustrieren das vorstehend Gesagte und erübrigen weiteres Eingehen auf Details.

	Vorwiegend morphologische	Vorwiegend funktionelle
	Personalvarianten	
Im Organismus weit verbreitet	Habitusanomalien oder multiple Abartungen	Diathesen oder allgemeine Krankheitsbereitschaften
mehr lokalisiert	Mißbildungen	Organ- und System-Anfälligkeiten. („Minderwertigkeiten“.)



	Vorwiegend oder rein iotypischen Ursprungs	Zusammengesetzten Ursprungs	Vorwiegend oder rein paratypischen Ursprungs
Habitusanomalien oder multiple Abartungen	Multiple kartilaginäre Exostosenbildung Chondrodystrophie	Viele Formen von Infantilismus, von Fettsucht usw.	Status Strumiprivus
Mißbildungen	Syndaktylie	Varices, adenoide Vegetationen	Amniotische Abschnürungen
Diathesen	Exsudative Diathese	Spasmophile Vagotonie, Neuro-Arthritismus	Postmorbilöse Infektionsbereitschaft (zu Tuberkulose, Diphtherie)
Organminderwertigkeiten	Achylia gastrica, Myopie	Lordotische Albuminurie, manche habituelle Obstipation, Cardiopathia adolescentium	Kropfherz

Da uns die Röntgenstrahlen im Laufe der letzten 25 Jahre unsere Erkenntnis vom anatomischen Aufbau des Körpers und seiner Organe wesentlich erweitert, zugleich auch vollkommen neue Tatsachen über die Funktion der Organe zutage gefördert haben, waren und sind sie selbstverständlich auch berufen bei dem Studium der Konstitutionsfrage nutzbringend mitzuwirken. Es ist heute wohl an der Zeit eine Zusammenstellung des seither Geleisteten vorzunehmen.

Die Konstitutionsfrage ist ferner durchaus nicht eine rein wissenschaftliche, sie hat vielmehr eine eminent wichtige praktische Bedeutung.

Wohl die vornehmste Aufgabe des Arztes ist die Verhütung der Krankheit. Der Kampf gegen die ätiologischen, die Krankheit auslösenden Momente, wird uns wesentlich erleichtert durch die individuelle Krankheitsdisposition. Die Krankheitsdisposition ist abhängig von der individuellen und von der jeweiligen Körperverfassung des Menschen. Erstere — die eigentliche Konstitution — wird bedingt durch das Keimplasma, ist also angeboren. Letztere ist das Resultat der mannigfachen intra- und extrauterinen, physiologischen und pathologischen Beeinflussung des menschlichen Körpers und seiner Organe — nach Tandler als Kondition von der Konstitution zu unterscheiden, nach Siemens, wie schon gesagt, als idiotypisch von der paratypischen Konstitution zu differenzieren.

Die Frage, ob eine individuelle Krankheitsdisposition konstitutionell oder konditionell oder aber kombiniert zu begründen ist, läßt sich in der übergroßen Mehrzahl der Fälle nicht restlos klären. Wir werden also in der Praxis häufig konditionell und konstitutionell gleichsetzen müssen und dürfen.

Es ist aber zu hoffen, daß es uns mit der Zeit noch gelingen wird, gerade mit Hilfe der Röntgenstrahlen in einigen Fällen das konstitutionelle krankheitsdisponierende Moment gegen das konditionelle abzugrenzen.

Ich will hier zum Beweis ein Beispiel vorwegnehmen.

Gelegentlich der schweren Grippeepidemien der letzten Jahre kamen zahlreiche Fälle zur Röntgenbeurteilung, bei denen die Hilus- und zentrale Lungenzeichnung auffallend verstärkt war. Klinisch boten die betreffenden Patienten gewöhnlich das Bild verlängerter Rekonvaleszenz mit leichten Temperaturen, Nachtschweißen usw. Es stand in der Regel die Frage zur Entscheidung: Lungenphthise oder Grippefolge. Wir entschieden mit wenigen Ausnahmen fast durchweg: Grippefolge. Auf Grund unserer Erfahrungen fügten wir jedoch meist bei: erhöhte Infektionsbereitschaft. Wir mußten nämlich beobachten, daß in manchen dieser Fälle nach Wochen eine Lungenphthise auftrat, die dann fast stets einen rapiden, deletären Verlauf nahm.

Ähnliches sahen wir ja auch schon früher nach lobärer Pneumonie.

Meine Ausführungen würden jedoch zu großen Raum beanspruchen, wollte ich hier über meine gesammelten Erfahrungen bezüglich des Werts der Röntgendiagnostik für die konditionelle Klärung zahlreicher Krankheitsfälle berichten. Ich begnüge mich mit dem vorstehenden kurzen Hinweis und behalte mir eine gesonderte Erörterung dieser Frage für später vor.

Andererseits möchte ich aber nicht unerwähnt lassen, daß in gewissen Fällen auch das Röntgenbild die Frage nicht zu lösen vermag, ob es sich um eine konstitutionelle — erstvorhandene — prädisponierende, oder aber um eine konditionelle, durch die Krankheit womöglich selbst verursachte Anomalie handelt. Ich erinnere hier einstweilen an die enge obere Thoraxapertur und die Rippenknorpelverknöcherung bei Spitzenphthise.

Wenn wir also im folgenden von der Konstitution im Röntgenbild sprechen, so handelt es sich ganz allgemein um die Körperverfassung des Individuums.

Die Beurteilung der Körperverfassung und die Bewertung konstitutioneller Stigmata ist aber nicht nur wichtig für die Prophylaxe, sie ist oft nicht minder bedeutungsvoll für die Diagnostik und hiermit indirekt für die Therapie. Gilt dies schon ganz allgemein, so besonders für die Röntgendiagnostik.

Auch hierfür will ich nur ein Beispiel anführen. Wir kennen Fälle von multiplen Bronchiektasenbildungen, die sich vom Röntgenbild gewisser Formen der Lungentuberkulose kaum unterscheiden lassen. Während aber im letzteren Falle der Brustkorb meist mehr oder weniger den phthisischen Typus aufweist, sehen wir im ersteren regelmäßig ausgesprochen emphysematische Brustkorbformen.

Ich will zunächst eine kurze Znsammenstellung einiger röntgenologisch erkennbaren konstitutionellen Stigmata geben und sie den entsprechenden klinischen gegenüberstellen. Ich verzichte dabei vorerst auf restlose Aufzählung.

Gegenüberstellung klinischer und röntgenologischer konstitutioneller Stigmata.

I. Körperform.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Engbrüstig	weniger als 50 cm Brustw.	weniger als 23 cm orthodiagr bas Lgbr.
2. Normalbrüstig	50—55 cm Brustumfang	25 cm orth. bas. Lbr.
3. Breitbrüstig	mehr als 55 cm Brustumfang	mehr als 27 cm orth. bas. Lbr.
4. Kurzer Brustkorb	äußere Form	weniger als 16 cm orth. Lungenfeldhöhe.
5. Mittlere Brustkorbhöhe	„ „	19,5 cm orth. Lungenfeldhöhe.
6. Hoher Brustkorb	„ „	mehr als 23 cm orth. Lungenfeldhöhe.
7. Schmales Abdomen	„ „	weniger als 20 cm orth. Abdomenbreite.
8. Mittlere Abdomenbreite	„ „	24 cm orth. Abdomenbreite.
9. Breites Abdomen	„ „	mehr als 28 cm orth. Abdomenbreite.
10. Niedriges Abdomen	„ „	weniger als 25 cm orth. Abdomenhöhe.
11. Mittlere Abdomenhöhe	„ „	29 cm orth. Abdomenhöhe.
12. Hohes Abdomen	„ „	mehr als 34 cm orth. Abdomenhöhe.

II. Skelett.

	Klinisch	Röntgenologisch
	A. Allgemeine Veränderungen.	
1. Riesenwuchs 2. Zwergwuchs 3. Rachitis 4. Osteomalazie	} äußere Körperform	charakteristische Knochenstrukturveränderungen.
	B. Schädel.	
Dysostosis cleidocranialis	äußere Körperform	charakteristische Knochenstrukturveränderungen.
	C. Thorax.	
1. Th. kyphoskoliot	äußere Form	Herzverlagerung. Differente Lungenentfaltung, Wirbelsäulenverbiegung.
2. Th. rachiticus	rachit. Rosenkranz, äußere Form	rach. Rosenkr., ferner s. 1.
3. Trichterbrust	äußere Form	Achsendrehung d. Herzens.
4. Th. piriformis	weite obere, enge untere Thoraxapertur	Mangelhafte Zwerchfelltätigkeit, Tropfenherz, Aorta elongata.
5. Th. emphysematicus	faßförmiger Th., epigastrischer Winkel, 90°	abgeflachtes, tiefstehendes Zwerchfell, weite I.C.R., langer schmaler Herz-Gefäßschatten, Verknöcherung u. Verbreiterung der Rückenknorpel.
6. Th. paralyticus	expiratorische Rippenstellung	vorwiegend abdominale Atmung. Tropfenherz.
7. Th. phthisicus	steiler Rippenverlauf, enge obere Thoraxapertur, charakteristischer Louisscher Winkel	eng. schlechtgelüftetes Spitzenfeld, Verknöcherung u. Verkürzung der ersten Rippenknorpel, geringe respiratorischeEntfaltungderLunge.
8. Mißbildungen a) Halsrippen b) Fissura sterni. c) Rachitis (Spina bifida)	} meist schwer nachweisbar	charak. Röntgenbilder.

	Klinisch	Röntgenologisch
	D. Becken.	
1. Gleichmäßig allg. verengtes Becken 2. Zwergbecken 3. Plattes Becken a) einfaches, b) rachitisches. 4. Allgemein verengtes u. plattes Becken 5. Schräg verschobenes oder assymetrisches Becken 6. Trichterbecken 7. Schräg verengtes Becken 8. Quer verengtes Becken a) ankylotisch b) kyphotisch	durch Messung feststellbar	charakteristisches Bild.
	E. Extremitäten.	
1. Ostitis deformans 2. Osteopsathyrosis 3. Osteosklerose 4. Multiple kartilaginäre Exostosen u. Enchondrome 5. Hyperdaktylie 6. Spalthände u. -Füße 7. Plattfuß 8. Klumpfuß 9. Kalkaneussporn	oft schwer feststellbar	charakteristisches Bild.

III. Zirkulationsapparat.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Hypoplastisches Herz	Erscheinungen geringer Leistungsfähigkeit	Orthod. Herzbreite zu Lungenbreite bedeutend unter $^1/_2$. Gefäßbandbreite dabei normal oder unternormal.
2. Emphysemherz	Schwer nachweisbar	s. II. 5.
3. Phthisenherz	Perkussion	Vermutlich hypoplastisch nach Beneke konstitutionell oder Marasmusfolge, also konditionell.
4. Karzinomherz	"	Oft hypoplastisch, nach Beneke konstit. oder als Marasmusfolge kondit. Gefäßband breit.
5. Asthenisches Herz	Schwer nachweisbar	Tropenform, manchmal Hypoplasie. Gefäßband in der Jugend schmal, später normal; im Alter verbreitert. (Familienuntersuchung.)
6. Sport-Training-Herz	Perkussion?	Orthodiagraphische Herzbreite zu Lungenbreite etwas über $^1/_2$.
7. Kongenitale Vitien, Verlagerungen, Mißbildungen u. Entwicklungsstörungen des Herzens. a) Angeborene Klappenfehler, b) For. ovale apert. c) Vorhofseptumdefekt d) Ventrikelseptumdefekt e) Dextrokardie u. Transp. cordis.	teilweise charakteristische Krankheitsbilder	oft wertvolle Ergänzungen der klinischen Befunde.
8. Aorta angusta	Klin. bzw. anat. als Konstitutionssymptom abgelehnt.	Ebenfalls isoliert noch nicht verifiziert.
9. Kongenitale Anomalien d. großen Gefäße a) Transp. d. Gefäße b) Ductus Botalli pers. und Isthmusstenose	Oft schwer zu differenzieren	Sehr charakteristische Bilder.

IV. Respirationsapparat.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Phthisische Lunge	äußere Form	s. II. 7.
2. Emphysemlunge	„ „	s. II. 5 u. III. 2.
3. Asthma bronchiale	ausk. u. perk. Befund	s. II. 5 u. charakt. Hilusschatten.
4. Bronchiektasie	„ „ „ „ u. Sputum	s. IV. 3 u. charakt. Lungenschatten.

V. Verdauungsorgane

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Angeb. Divertikel, konst. Ektasien u. Verengerungen der Speiseröhre, Kardiospasmus	vor allem subjektive Symptome	Charakteristisches Röntgenbild.
2. Kongenitale Lageanomalien des Magens (Eventratio, Situs inversus usw.)	selten nachgewiesen	„ „
3. Gastroptose	Nachweis unsicher	Charakteristisches Röntgenbild (Pyloroptose, abnorme Pylorusverschieblichkeit.)
4. Ulcus ventriculi (pepticum?)	oft unsicher	sehr schwierig.
5. Kongenitale Lage- u. Formanom. des Darms. (Schlingenbildungen. Divertikel, Hirschsprung)	so gut wie nicht nachweisbar	meist charakteristisches Bild.
6. Koloptose (allgem. Ptose, teilweise: Coecum mobile [?], Lans king [?], Typhlatonie)	„ „ „ „ „	„ „ „
7. Ulcus duodeni	oft unsicher, Anamnese meist allein ausschlaggebend	charakteristische, wenn auch nicht eindeutige Symptome.
8. Obstipation	Typisches Bild. Genese schwer nachweisbar	Typisches Bild. Genese meist nachweisbar.

VI. Sonstige Abdominalorgane.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Leberptose 2. Milzptose 3. Nephroptose 4. Uterus- u. Adnex-Verlagerungen	} Palpation	charakteristisches Bild.

VII. Inkretorische Drüsen.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Thyreodiea (M. Basedowii, Thyreotoxikosen ev. Struma) 2. Epithelkörperchen (Tetanie, Knochenwachstumsstörungen) 3. Thymus (Th. persistens, Asthma thymicum [?], Kretinismus) 4. Hypophyse (Akromegalie) 5. Keimdrüsen (Hochwuchs, Eunuchoidismus, Achondroplasie, Chondrohypoplasie) 6. Nebennieren (Zwerchwuchs)	} charakteristisches Krankheitsbild	teilweise charakteristische Bilder des Skeletts, ev. Nachweis vergrößerter Drüsen.

VIII. Nervensystem.

	Klinisch	Röntgenologisch
1. Hyperfunktion des parasympathischen Systems (Vagotonie)	Pulsverlangsamung, niedriger Blutdruck, Extrasystolen, Asthmabronchiale, Kardiosspasmus, Magen-Darmspasmen	Hypoplasie des Herzens, Hypertonie des Magens u. Darms, Spasmen am Magen, spastische Diarrhoe, spastische Obstipation.
2. Hyperfunktion des asympathischen Systems (Sympathikotonie)	Tachykardie, erhöhter Blutdruck, Magenplätschern, Magen- u. Darmatonie	Asthenisches u. Tropfenherz, Gastroptose, Koloptose, Magenatonie, atonische Obstipation.

Die vorstehende Zusammenstellung konstitutioneller Stigmata zeigt:

I. Körperform. Die Dimensionsermittlung der Körperhöhlen mittels Röntgenstrahlen gibt uns weit sichere und eindeutigere Anhalts- und Vergleichspunkte für die Körperform als der klinische Beurteilungsmodus.

II. Skelett. Die allgemeinen Skelettveränderungen, klinisch nur in ihren Auswirkungen sichtbar, werden röntgenologisch in jedem einzelnen Falle genetisch genau geklärt. Die besonders wichtigen Thoraxskelettveränderungen werden durch das Röntgenbild besonders deutlich dargestellt. Es läßt dieses aber auch ohne weiteres die oft funktionell bedeutungsvollen Folgeerscheinungen an den Thoraxeingeweiden erkennen. Die Beckenmeßmethoden werden durch das Röntgenogramm plastisch ergänzt. Die konstitutionellen Veränderungen des Extremitätenskelettes können oft nur durch das Röntgenbild erkannt werden.

III. Zirkulationsapparat: Der Nachweis des kleinen Herzens, des Sportherzens und viele andere wichtige Fragen sind nur röntgenologisch zu lösen, wie überhaupt die exakte Größenbestimmung des Herzens und das Studium der Relationen der Herzgröße zu den verschiedensten Faktoren erst durch die Röntgenstrahlen ermöglicht worden.

IV. Respirationsapparat. Die röntgenologische Forschung über die phthisischen Lungenstigmata ist in ihren Anfängen vielversprechend, merkwürdigerweise bisher aber noch wenig ausgebaut.

V. Verdauungsorgane. Wie bei den Zirkulationsorganen, so hat auch hier erst die Röntgenforschung intra vitam die Normalform und -lage und ihre konstitutionellen Varianten nachweisen gelehrt.

VI. Sonstige Abdominal-Organe. Gleiches gilt für die übrigen Abdominal-Organe.

VII. Inkretorische Drüsen. Dagegen sind die Erfolge bei der Röntgenuntersuchung der innersekretorischen Drüsen seither relativ gering zu bewerten.

VIII. Nervensystem. Besonders wertvoll sind schließlich die Rückschlüsse, die wir auf den Zustand des Nervensystems ziehen können, aus den im Röntgenbild besonders gut zu übersehenen Funktionen der einzelnen Eingeweide.

So zahlreich die hier besprochenen röntgenologischen konstitutionellen Stigmata sind — ich wiederhole, daß meine Aufzählung nicht erschöpfend sein will — so schwierig ist es vorläufig noch auf Grund gesammelter Erfahrungen die Stigmata zu Gruppen zu ordnen, Konstitutionstypen aufzustellen.

Die Durchsicht der Literatur zeigt, daß auch die Klinik seither diese Schwierigkeit nicht überwinden konnte. Die wenigen von den verschiedenen Autoren jeweils besonders beschriebenen Konstiutionsformen sind eigentlich weiter nichts als Hervorhebung und Verallgemeinerung einzelner bald mehr morphologischer, bald mehr funktioneller konstitutioneller Stigmata.

Ich glaube aber, daß gerade die röntgenologische Konstitutionsforschung hier Aussicht bietet weiter vorwärtszukommen. Wir sahen ja bereits, daß sich an gewisse konstitutionelle Stigmata des Nervensystems zwanglos eine ganze Reihe von morphologischen und funktionellen Stigmata anreihen lassen. Es erscheint mir daher durchaus berechtigt, einstweilen zwei Konstitutionsformen auf Grund des Röntgenbildes aufzustellen:

1. die asthenisch-enteroptotisch-parasympathische Form,
2. die hypoplastisch-hypertonisch-sympathikotonische Form.

Die Röntgenkunde führt uns also zu der Eppinger-Heßschen Theorie des Antagonismus von sympathischem und parasympathischem System und den Krankheitsbildern der Vagotonie und Sympathikotonie. Die Ansichten von Eppinger und Heß sind stark bekämpft worden, seit sie vor 12 Jahren mitgeteilt wurden. Es läßt sich sicherlich auch manches gegen sie sagen, besonders gegen ihre Deutung. Nachdem aber in letzter Zeit die vegetativen Zentren besser erforscht worden sind, wird die Klinik neuerdings wieder zur Frage der Vagotonie und Sympathikotonie Stellung nehmen müssen. Die Röntgenkunde zeigt, daß bei einem Individuum die Characteristica des kleinen Herzens, des hypertonischen Magen und Darmes (klinisch dabei niedriger Blutdruck, Bradykardie usw.), beim anderen die des asthenischen Tropfenherzens und des atonisch enteroptotischen Darmes (klinisch dabei Tachykardie und Hypertonie) häufig kombiniert sind. Wir dürfen hier also zwei Konstitutionstypen annehmen, den hypoplastisch-hypertonischen Typ der vegetativen Organe und den asthenisch-atonischen Typ der vegetativen Organe oder kürzer den vagotonischen und den sympathikotonischen Typus. Die Klinik wird diese Zusammenhänge in Zukunft wieder mehr beachten müssen und wohl nicht umhin können, diese, vermutlich durch anormale Erregbarkeit der vegetativen Zentren verursachten Konstitutionstypen anzuerkennen.

Nun ist aber nicht zu übersehen, daß die Konstitutionsfrage eng verknüpft ist mit zwei Zweigen der medizinischen Forschung: der Rassen- und der Familienforschung, resp. durch die systematische Untersuchung und Aufstellung von Rassen- und Familieneigentümlichkeiten gefördert wird, wenn nicht geradezu auf ihnen aufgebaut ist.

Denn nur wenn wir den Durchschnittstyp für eine Rasse ermittelt haben, können wir die konstitutionellen Varietäten dieser Rasse auffinden. Was in dieser Beziehung die Röntgenologie bereits geleistet hat (ich erinnere nur an die röntgenologische Forschung über Herz- und Magenform und -Größe), bedarf wohl keiner besonderen Betonung.

Viel weniger bekannt und angewandt dürfte aber der Vorteil der röntgenologischen Familienuntersuchung sein.



Gewiß werden wir durch fortlaufende klinische und röntgenologische Untersuchung des Einzelindividuums die Auswirkung der Konstitution im Verlaufe des Lebens verfolgen können. Wer von uns hat aber hierzu Gelegenheit und wie wenige Individuen geben uns hierzu die Möglichkeit? Einige wenige Beobachtungen dieser Art habe ich bezüglich des Verhaltens des zu großen Herzens im wachsenden Körper mitgeteilt.

Wesentlich weiter bringt uns aber, wie gesagt, die Familienuntersuchung. Mein diesbezügliches Material konnte ich noch nicht sichten. Nur einige markante Fälle habe ich seit Jahren besonders verfolgt. Ich will nur je einen Typ hervorheben:

Ein achtzehnjähriger Kaufmann bietet das charakteristische Röntgenbild eines normal großen aber ausgesprochen tropfenförmigen Herzens. Verschiedene asthenische Symptome vervollständigen das Bild. Der Krieg wird trotz besonders großer körperlichen Leistungen gut überstanden. Der Vater leidet an einer bereits 15 Jahre bestehenden Hypertonie ohne Nierenerscheinungen, sowie an paroxysmalen Tachykardien mit Urina spastica. Die Mutter hat eine Wanderniere, tiefstehenden Magen und leidet an atonischer Obstipation. Herzmaße normal. Ein Bruder der Mutter litt zwei Jahre lang an Hochdruckerscheinungen, die dann durch vorsichtige Lebensweise verschwanden. Die Großmutter (mütterlicherseits) steht seit 20 Jahren in Behandlung wegen Magenatonie. Ein zweiter Onkel des Patienten bietet thyreotoxische Symptome. Sympathikotonischer Familientyp.

Ein gleichaltriger Student (im 7. Monat zur Welt gekommen), körperlich gut entwickelt, hat ein auffallend kleines Herz von 9 cm Transversaldurchmesser bei 21 cm basaler Lungenbreite. Im Krieg große psychische Anstrengungen. Zurückgekehrt leidet er an Bradykardie (45 pro Min.), später Extrasystolie, heute normale Frequenz. Vater, Vatersbruder und Großvater stehen seit Jahren in meiner Behandlung wegen Ulcus duodeni. Der Onkel des Patienten hat bereits Operation durchgemacht. Die Großmutter väterlicherseits leidet seit Jahren an schwerer (nervöser) Angina pectoris, Angina abdominalis, Wadenkrämpfen. Vagotonischer Familientyp.

Fassen wir die vorstehenden Ausführungen zusammen, so dürfen wir wohl mit Recht sagen:

Die Röntgenuntersuchung gibt uns die Möglichkeit eine große Zahl von konstitutionellen Stigmata festzustellen, die wir früher intra vitam nicht nachweisen konnten. Die fortlaufende Röntgenkontrolle des Einzelindividuums ermöglicht die Bewertung dieser Stigmata. Die Anthropologie, die seither die inneren Organe gegenüber dem Skelett allzu sehr vernachlässigt hat, wird hieraus manchen Nutzen ziehen können. Die systematische Röntgenforschung an großem Menschenmaterial wird vielleicht die Aufstellung von Konstitutionstypen ermöglichen. Wesentlich gefördert wird die Lösung dieser Aufgabe durch systematische röntgenologische Familienuntersuchung.

17a. F. Haenisch-Hamburg: **Zur Röntgendiagnose des Aneurysma der Aorta descendens**[1]).

51 jähriger Mann wurde mir zur Röntgenuntersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule zur Untersuchung überwiesen wegen Beschwerden im Kreuz. Es wurden Aufnahmen der Brust- und Lendenwirbelsäule bei sagittalem und frontalem Strahlengang gemacht. An der Lendenwirbelsäule kein Befund. Die ventrodorsale Aufnahme der unteren Brustwirbelsäule zeigt vom 8. bis 11. BW. mangelhaften Kontrast und Überlagerung durch einen dichten Weichteilschatten. Da die rechte Kontur dieses Schattens die Wirbelsäule schnitt, konnte ein Abszeßschatten ausgeschlossen werden.

Bei rein frontalem, sinistro-dextralem Strahlengang fällt eine konkave Eindellung der vorderen Wirbelkörperflächen (8. bis 10. BW.) auf.

Gelegentlich etwa 15 Jahre zurückliegender Studien an der Wirbelsäule in vivo und an Präparaten hatte ich festgestellt, daß die durch Druckusuren infolge Aneurysmen hervorgerufenen Defekte an der Vorderfläche der Wirbelkörper mit der damals einzig möglichen sagittalen Aufnahme weder am Lebenden noch am Skelett zur Darstellung zu bringen waren, bei frontaler Projektion am Skelett aber natürlich einwandfrei sichtbar waren.

Dieser Untersuchungen erinnerte ich mich und stellte hierauf die Diagnose eines Aneurysma der Aorta descendens mit Druckusuren an der Vorderfläche der Wirbelkörper.

Die am folgenden Tage vorgenommene Thoraxuntersuchung zeigte ein kindskopfgroßes Aneurysma der Aorta descendens und bestätigte somit meine Diagnose vollkommen.

Die Tatsache, daß aus den konkaven Defekten an der Vorderfläche der Wirbelkörper die Diagnose eines Aneurysma möglich ist, ist von besonderer Bedeutung, wenn es sich um ein sonst nur schwer nachweisbares Aneurysma der Bauchaorta handelt.

Die klinische Nachuntersuchung meines Falles ergab auch keine Anhaltspunkte für den Verdacht auf Aneurysma, welches also zunächst sicher dem Nachweis entgangen wäre. (Demonstration der Diapositive.)

---

[1]) Ausführl. Veröffentlichung in den Fortschritten auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XXX, Heft 5–6.

17b. F. Haenisch-Hamburg: **Enorme divertikelartige Dilatation des Ösophagus, anfänglich als Hernia diaphragmatica imponierend**[1]**.**

Von anderer Seite hergestellte Röntgenogramme einer 52jährigen Patientin wurden mir zur Beurteilung vorgelegt. Sie zeigten einen stark dilatierten, aufgestauten Ösophagus, welcher handbreit oberhalb des Zwerchfells von unten her konkav eingedellt war und nach links einen kurzen Ausläufer bis dicht unterhalb des linken Zwerchfells gegen den Ort der Kardia hin aufwies. In die erwähnte Eindellung legte sich ein über mannsfaustgroßer rundlicher Schatten mit deutlicher Dreischichtung, der mit seiner unteren Kontur auf dem rechten Zwerchfell ruhte. Unter dem linken Zwerchfell keine Magenblase, und abgesehen von dem blinden Fortsatz kein Bariumschatten.

Der Befund war als Ösophagusdivertikel aufgefaßt worden. Klinisch: Seit vielen Jahren Schluckbeschwerden, Patientin kann nur ganz geringe Mengen essen, dann entsteht starker Druck hinter dem Brustbein; nach herauspressen der Speisen Erleichterung. Durch Trinken kann ein Durchtritt der Speisen in den Magen erzwungen werden. Magenschlauch stockt bei 38 bis 40 cm. Morgens Entleerung großer, unverdauter Reste.

Ich hielt nach dem Plattenbefund eine rechtsseitige Zwerchfellhernie nicht für sicher ausgeschlossen, wobei der über mannsfaustgroße Sack mit konstanter Luftblase, Intermediärzone und Bariumfüllung dem Magenfornix entsprechen könnte.

Da eine Operation klinisch erforderlich war, sollte ich erneut Röntgenuntersuchung vornehmen.

Bei Sondierung blieb die Schrotsonde dicht oberhalb des linken Zwerchfells stecken, war in keiner Körperstellung in den Magen oder den fraglichen Hohlraum oberhalb des Zwerchfells zu bringen.

Kontrastbrei passiert glatt den Ösophagus bis Zwerchfellhöhe, gabelt sich hier in einen kurzen, kardiawärts gerichteten Ausläufer und einen zweiten oberhalb des rechten Zwerchfells gelegenen, nach oben konkaven, bogenförmigen Schatten. Allmählich staut sich der Ösophagus auf, zeigt Dilatation und Schlängelung. Das Schattendepot rechts unten über dem Zwerchfell vergrößert sich immer mehr, dellt den Ösophagus ein und wird zu einem großen rundlichen Sack mit ausgesprochener Dreischichtung. Nach links abwärts treten nur ganz geringe Schattenmassen durch das Zwerchfell hinab.

Bis dahin schien die Annahme eine Zwerchfellhernie gestützt.

Bei einer Durchleuchtung, etwa 1/2 Stunde nach der Nahrungsaufnahme, füllt sich plötzlich mit großer Schnelligkeit der Magen durch den bis dahin stumpf endenden links abwärts gerichteten Ausläufer. Es erscheint eine ganz normale Magensilhouette mit kaudalem Pol in Nabelhöhe, an welcher nur die Magenblase fehlt. Die Aufstauung im Ösophagus hat etwas nachgelassen, der große Sack rechts neben dem Ösophagus bleibt fast unverändert gefüllt.

2 hpc: Ösophagus noch stark gefüllt, Magen zum größten Teil entleert. 6 hpc: Kleiner Rest im Ösophagus, schalenförmiger Belag am kaudalen Pol des Magens.

Das plötzliche Erscheinen einer normal großen Magensilhouette zwingt dazu, die Annahme einer Zwerchfellhernie fallen zu lassen, trotz Fehlens der Magenblase. Wollte man weiter den großen Sack über dem rechten Zwerchfell als Magenfornix ansprechen, so könnte links unter dem Zwerchfell nur ein kleiner Teil des Körpers und das Antrum sich füllen, aber nicht eine normal lange Magensilhouette.

Bei der Operation (Prof. Sudeck) findet sich ein normaler Magen; der durch die Kardia rechts aufwärts geführte Finger gelangt in einen Hohlraum oberhalb des rechten Zwerchfells, dessen Wandungen sich nicht abtasten lassen. Längsspaltung der Kardia und Quervernähung.

Es muß sich also um eine enorme Dilatation des ganzen Ösophagus mit gewaltiger, nach oben ausgebuchteter Divertikelbildung am unteren rechten Ende gehandelt haben; ob infolge primärer Atonie mit sekundärer Dilatation oder infolge Vaguslähmung (idiopathische Ösophagusdilatation, Kraus) oder nur auf Grund eines Kardiospasmus kann nach dem Röntgenbefund nicht erörtert werden. (Demonstration der Diapositive.)

Aussprache zu Vortrag 17.

Aßmann (Leipzig) teilt als Beitrag zur Frage der Ätiologie der Ösophagusdilatation folgende autoptisch kontrollierte Befunde mit: In zwei zur Sektion gelangten Fällen von Ösophagusdilatation und Kardiospasmus fand sich ähnlich wie in dem bekannten Falle von F. Kraus eine Verwachsung der Nervi vagi mit tuberkulösen verhärteten Bronchialdrüsen, einmal beiderseitig, einmal einseitig. Ferner hat A. in einem Falle, bei welchem die spätere Sektion ein Sarkom an der Schädelbasis mit Kompression des Nervus glossopharyngeus und vagus ergab, während des Lebens eine Schluckstörung mit längerer Verweildauer des Breies in dem stark erweiterten Ösophagus gefunden; eine dauernde Retention oberhalb der Kardia war hierbei nicht vorhanden. Beide Befunde lassen sich im Sinne der Kraus schen Annahme verwerten, nach welcher die Ösophagusdilatation und der Kardiospasmus auf eine organische oder funktionelle Vagusstörung zurückgeführt wird, wenngleich hierdurch diese wichtige Frage noch keineswegs entschieden wird.

---

[1]) Ausführl. Publikation erfolgt in den Fortschritten auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XXX, Heft 5–6.



Levy-Dorn (Berlin): Ich habe zwei ähnliche Fälle gesehen. In beiden handelte es sich um typische Hysterie. Der Kardiospasmus bestand in wechselndem Grade viele Jahre lang. Bei dem einen Patienten wurde wiederholt auf mechanischem Wege (durch Dehnung) der Spasmus überwunden. Bei einem dieser Versuche riß der Magenmund und Patient erlag den Folgen. Die funktionelle Grundlage der Verengerung erklärt durch die Möglichkeit ihrer langen Dauer, wie sich eine enorme Dilatation der Speiseröhre entwickeln kann.

Frik (Berlin): demonstriert das Röntgenbild von einem dilatierten Ösophagus bei Kardiospasmus. Man sieht im ganzen Bereich der Dilatation entlang dem Bariumschatten einen schmalen scharfbegrenzten Schattenstreif, den F. als die hypertrophische Wand des Ösophagus deutet. Diesen und vier weitere Fälle hat er bereits vor einem Jahr in der Berliner Röntgenvereinigung gezeigt. Der dort gegen die angegebene Deutung erhobene Einwand, es könne sich um Randverdoppelung durch Pulsation handeln, ist dadurch widerlegt, daß F. inzwischen auch bei der Durchleuchtung den Schattenrand deutlich gesehen hat. Auf dem von Haenisch gezeigten Bild scheint oberhalb des Divertikels ein ähnlicher Schattenrand vorhanden zu sein, an dem Divertikel selbst aber zu fehlen. Falls diese nach der Reproduktion gemachte Beobachtung sich bei Nachprüfung der Originalplatten als richtig erweisen sollte, könnte der von H. demonstrierte Fall nach dem Röntgenbild als dilatierter hypertrophischer Ösophagus mit Divertikel infolge lokalen Muskelschwundes gedeutet werden.

---

18. Weigeldt-Leipzig: **Die Bedeutung der Lufteinblasung für Hirn- und Rückenmarksdiagnostik.**

Im Juli 1918 veröffentlichte Dandy in Baltimore seine erste Arbeit über Luftfüllung der Hohlräume des Gehirns.

Oktober 1919 übte Dandy auch schon die intraspinale Luftfüllung. Da diese Methode ihn aber weniger befriedigte, führte er sie nur in 8 Fällen aus, um weiterhin die erste Methode, die Ventrikulographie, zu üben.

1920 publizierten ziemlich gleichzeitig und unabhängig voneinander Bingel und Wideröe die intraspinale Lufteinblasung.

Die künstliche Luftfüllung der Hohlräume des CNS. habe ich an der Medizinischen Klinik in Leipzig bisher in 65 Fällen mit 104 Luftfüllungen sowohl mittels Ventrikelpunktion (Dandy) als mittels Lumbalpunktion (Bingel) ausgeführt. Überraschenderweise ist die Luftfüllung nach Dandy für den Patienten meist das angenehmere Verfahren. Schmerzen verursachen vor allem rasche Druckschwankungen. Außerdem bringt die große Differenz zwischen den spezifischen Gewichten von Hirnmasse und Luft (bzw. anderen Gasen) an sich schon sehr leicht schmerzhafte Verlagerungen des CNS. hervor (besonders bei Hydrocephalus internus). Nachteile der Dandyschen Methode sind aber: größere Gefahr des Eingriffs an sich (Blutung, Verletzung wichtiger Hirnteile), erschwerte Ventrikelfüllung bei engen oder verlagerten Seitenventrikeln infolge raumbeengender Prozesse, der Aufwand eines größeren Instrumentariums (elektrischer Trepan), Lokalanaesthesie. Die Notwendigkeit, einen Teil des Kopfes zu rasieren, stößt bei Frauen begreiflicherweise auf Widerstand. Nach der Trepanierung führte ich die Hirnpunktion stets mittels einer Art von Pneumothoraxkanülen aus. Das Ende dieser 10—12 cm langen engkalibrigen Nadel ist geschlossen, abgerundet und die Öffnungen befinden sich seitlich in Form von 2 längs verlaufenden Spalten. Bei erweiterten Ventrikeln und erhöht gelagertem Kopf kann der letzte Teil des Ventrikelliquors nur dann entnommen werden, wenn die Nadel tief eingeführt wird. Besser tut man, am horizontalgelagerten oder gar etwas hängendem Kopf den Ventrikelliquor zu entnehmen, damit das Nadelende nicht die Hirnsubstanz am Boden der Seitenventrikel gefährdet.

Die Bingelsche Methode führte ich sehr einfach so aus, daß abwechselnd 5—10 cm Liquor abgelassen und ebensoviel Luft mittels einer genau in die Lumbalpunktionsnadel eingepaßten Rekordspritze langsam eingeblasen wurden. Als Instrumentarium wird somit für die Bingelsche Methode nur gebraucht: Lumbalpunktionsnadel mit Abstellvorrichtung, 10 ccm Rekordspritze, Steigrohr und Meßzylinder.

Bleibende Schädigungen wurden bei keinem der 65 Fälle beobachtet, obgleich gelegentlich wegen Unruhe des Patienten die Luftfüllung sehr rasch vor sich gehen mußte. Ein leichter Kollaps ereignete sich in einem Falle. Die unerwünschten Nebenwirkungen bestanden regelmäßig in mehr oder weniger heftigem Kopfweh (besonders in der Stirn, selten im Nacken), häufig in Schweißausbruch und Übelsein, häufig in Erbrechen. Einige intelligente Patienten beschrieben das Aufsteigen der Luft vom Rückenmarkssack her sehr charakteristisch als brausend oder kochend. Sowie der Patient wieder ruhig zu Bett lag, schwanden die Beschwerden in der Regel auffallend rasch, so daß oft schon nach 2—4 Stunden mit größtem Appetit eine gute Mahlzeit gehalten wurde.

Die neuerdings von Herrmann in 3 Fällen beobachteten starken Zellvermehrungen im Liquor sind

keineswegs zu verallgemeinern, sondern wurden von mir in 18 nachuntersuchten Fällen nur in einem einzigen Falle (vorher 7 Zellen, nach Luftfüllung am 4. Tage Maximum von 72 Zellen im mm^3) gefunden.

Bei verschiedener Stellung des Kopfes lassen sich verschiedene Teile der Hohlräume des Gehirns, namentlich wenn sie erweitert sind, darstellen. Hierbei machte ich vorwiegend von horizontalem Strahlengang Gebrauch, weil dann der Liquorspiegel und die darüber befindlichen lediglich luftenthaltenden Hohlräume überraschend schön darzustellen sind. So gelingt mittels horizontalen Strahlenganges in Rückenlage besonders trefflich die Darstellung der Vorderhörner, in Bauchlage die Darstellung der Hinterhörner. Auf frontalen Aufnahmen lassen sich durch geringe Drehung des Kopfes um die Sagittalachse beide Seitenventrikel sehr gut übereinander projizieren und in ihrer Größe und Form gut vergleichen.

Die wichtigsten Symptome für die Seitendiagnose eines raumbeengenden Prozesses sind: verminderte Luftfüllung des Subarachnoidalraumes derselben Seite, Verdrängung der Längshirnspalte oder des Septum pellucidums nach der Gegenseite, Deformation, Verengerung oder gar völliger Verschluß des gleichseitigen Seitenventrikels, oft unter gleichzeitiger Erweiterung des gegenüberliegenden Ventrikels. Lokale Gestaltveränderungen der Ventrikel insbesondere örtliche Einengung und Ausfüllung der Ventrikelbuchten gestatten mitunter nähere Anhaltspunkte für den Sitz eines Herdes. So wurde in 2 Fällen von Geschwulst an der oberen Hemisphäre das Dach des Seitenventrikels deutlich herabgedrückt, dagegen in einem Falle von Tumor des Temporalhirns der Boden des Seitenventrikels medianwärts und nach oben gedrängt (autoptische Kontrollen). Bekanntlich gelingt es ohne Luftfüllung nur außerordentlich selten, einen Hirntumor röntgenologisch darzustellen (Holthusen).

Unter normalen Verhältnissen kommen selbst geringe Asymmetrien der Ventrikel nur sehr selten vor. Bestehen gleichzeitig andere sichere Seitensymptome, z. B. fehlende Luftfüllung des gleichseitigen kortikalen Subarachnoidalraumes oder gleichseitige Hirndrucksymptome, so spricht selbst eine sehr geringe Asymmetrie der Ventrikel für eine pathologische Veränderung.

Die Gewinnchancen für den Patienten waren natürlich in den einzelnen Fällen verschieden groß. Die Herddiagnostik der Hirn- und Rückenmarkskrankheiten wurde jedoch fast stets durch die Encephalographie gefördert. Bei der Seitendiagnose versagte die Encephalographie fast niemals. In zahlreichen Fällen, wo ein Balkenstich als symptomatischer Eingriff geplant war, wurde er infolge normaler Ventrikelverhältnisse als zwecklos erkannt und dem Patienten die Operation erspart. Bei Hemikranie wurde kein bleibender Erfolg erzielt, wohl aber bei genuiner Epilepsie, wo nach der Luftfüllung regelmäßig weit seltener Anfälle auftraten. Einen bleibenden, bisher 5 Monate anhaltenden Erfolg mit Aussetzen aller Anfälle konnte ich freilich bisher nur einmal beobachten!

In mehreren Fällen wurden die Resorptionszeiten der eingeführten Luft durch Serienaufnahmen studiert. In Normalfällen ist die Luft aus den Subarachnoidalräumen schon nach 3—5, aus den Ventrikeln nach 6—10 Stunden resorbiert — natürlich bis zu einem gewissen Grade proportional der eingeführten Luftmenge. Bei pathologischen Erweiterungen der Ventrikel schwinden größere Luftmengen erst nach 2, 3, ja in einem Falle nach 4 Wochen! Zum Nachweis sehr kleiner Luftmengen ist horizontaler Strahlengang am sitzenden Patienten notwendig (Darstellung kleiner Flüssigkeitsspiegel). Die Sucussio in den Ventrikeln ist schon bei mäßig erweiterten Seitenventrikeln längere Zeit deutlich. Ebenso ergibt die Schädelperkussion nach der Luftfüllung oft sehr charakteristische Schallunterschiede.

Zahlreiche Röntgenbilder von Gehirnen, deren Zisternen und übrigen Hohlräume mittels Kontrastbrei gefüllt waren, demonstrieren die schwierige Topographie der Liquorräume an der Hirnbasis.

Am Rückenmark konnte ich selbst den totalen Abschluß des Duralsackes durch Tumoren, Karies usw. im Gegensatz zu Josefson niemals röntgenologisch darstellen. Als sehr zuverlässiges Symptom erwies sich dagegen die Lokalisation des Schmerzes während der Lufteinblasung selbst, besonders bei absichtlichen Druckschwankungen. In allen 14 Fällen, auch bei nur partiellem Abschlusse des Duralsackes, wurde vom Patienten die Stelle der Kompression infolge heftigen stechenden Schmerzes genau angegeben, einerlei ob der Prozeß intra- oder extramedulär gelegen war. Bei vermehrter Luftfüllung erwies sich in 5 Fällen der Abschluß des Duralsackes als partiell, obwohl unterhalb Xanthochromie und oberhalb normaler Liquor gefunden wurden. In diesen Fällen ist wahrscheinlich durch die Luftfüllung der totale Abschluß artefiziell gesprengt worden. Aus der Menge alles abfließenden Liquors läßt sich (ausgenommen bei zu starker Liquoreindickung) die Höhe der totalen Rückenmarkskompression ebenfalls ungefähr feststellen, da ich an Leichen berechnet habe, daß der Duralsack beim Erwachsenen unterhalb des 1. Lumbalwirbels durchschnittlich 15—20 ccm Liquor faßt und oberhalb des 1. Lumbalis pro Wirbel etwa 3 ccm.

Wenn ich Ihnen, meine Herren, heute einige Minuten über Luftfüllung der Hohlräume des Gehirns und Rückenmarks vortrug, so geschah dies vornehmlich deshalb,

1. damit Sie sich von der bei richtiger Technik und Indikationsstellung relativen geringen Gefahr des etwas kühnen Eingriffs überzeugen und
2. damit Sie sehen, daß diese neue Untersuchungsmethode, wohlgemerkt nach vergeblicher Anwendung aller bisherigen klinischen Methoden, doch noch diagnostische Fortschritte zum Heile des Patienten zeitigen kann.

Literatur.

Bingel, Encephalographie, eine Methode zur röntgenologischen Darstellung des Gehirns. 31. 1. 21 im Ärztlichen Verein zu Braunschweig und Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1921, Bd. 28, S. 205.

Bingel, Intralumbale Lufteinblasung zur Höhendiagnose intraduraler extramedullärer Prozesse und zur Differentialdiagnose gegenüber intramedullären Prozessen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 1921, Bd. 72, S. 359.

Bingel, Zur Technik der intralumbalen Lufteinblasung, insbesondere zum Zwecke der „Encephalographie". Deutsche med. Woch., 1921, Nr. 49, S. 1492.

Bingel, Neben- und Nachwirkungen bei Gaseinblasungen in den Lumbalkanal (Therapeutische Möglichkeiten und Erfahrungen). Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 1922, Bd. 75, S. 230.

Bungart, Zur Encephalographie. Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, 1922, Bd. 124, S. 185.

Connel, Mac, Luftfüllung der Ventrikel. Ref. Congreß-Centralblatt, 1921, Bd. 18, S. 351.

Dahlström und Wideröe, Studie über den Liquor cerebrospinalis und dessen Kommunikationsverhältnisse bei syphilogenen Geisteskrankheiten. Zeitschr. f. d. ges. Neur. und Psych., 1921, Bd. 72, S. 75.

Dandy, Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. Annales of surgery, Juli 1918, S. 5.

Dandy, Röntgenographie of the Brain after the injection of air into the spinal canal. Annales of surgery, Oktober 1919, S. 397.

Dandy, Localization or elimination of cerebral tumors by ventriculographie. Surgery, Gynecology and Obstetrics, April 1920, S. 329.

Dandy, The cause of so-called idiopathic Hydrocephalus. John Hopkins Hospital Bulletin, Vol. 32, Nr. 361, März 1921, S. 1.

Denk, Die Bedeutung der Ventrikulographie für die Hirndiagnostik. 46. Vers. d. deutsch. Ges. f. Chirurgie, 1922, Berlin. Ref. Med. Klinik, 1922, Nr. 22, S. 708.

Fischer, Bruno, Encephalographie, Verein Deutscher Ärzte, Prag. Sitzung 3. 3. 22. Ref. Med. Klinik, 1922, Nr. 19, S. 581.

Herrmann, Über Liquorveränderungen nach Lufteinblasungen. Med. Klinik 1922, Nr. 36, S. 1146.

Holthusen, Nachweis eines Stirnhirntumors mit Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psychiatrie, 1921, Bd. 73, S. 523.

Jakobaeus, Einige Hirnvertrikelpunktionen und Ventrikulographien (Dandy) bei tuberkulöser Meningitis. Beitr. z. Klinik der Tuberkulose, 1922, Bd. 50, S. 403.

Josefson, Gaseinblasung in Körperhöhlen und Organe als diagnostische Methode. Hygiea, 1922, Bd. 84, S. 1.

Marcus, Encephalographie der Hirntumoren. Verein d. Ärzte in Halle, 25. 1. 22. Ref. Med. Klinik, 1922, Nr. 10, S. 324.

Merill, Americ. journ. of Roentgen, 1921, S. 188.

Nonne, Encephalographie. Ärztl. Verein Hamburg, 11. 4. 22. Ref. Neurol. Centralbl., 1922, Bd. 29, S. 204.

Sharp, Artefizielle Pneumorachis bei der Behandlung akuter Meningitiden. Arch. of. neurol. u. psych. 1921, Bd. 6, N. 6, S. 669.

Wideröe, Über die diagnostische Bedeutung der intraspinalen Luftinjektionen bei Rückenmarksleiden, besonders bei Geschwülsten. Centralbl. f. Chirurgie, 1921, Nr. 12, S. 394.

Wrede, Diskussion zu Denk, Bericht über 200 Fälle. Ref. Med. Klinik, 1922, Nr. 22, S. 708.

---

19. Gabriel-Halle: **Über Enzephalographie.**

Die von Bingel in die Medizin eingeführte Methode der Luftfüllung von Hirnventikel vom Lumbalsack aus, eignet sich nicht nur zur Darstellung der Ventrikel allein, sondern auch der Hirnoberfläche und der einzelnen Teile des Gehirnes. Eine Änderung der Ventrikelbilder der Seitenventrikel in Vorder-, Rück- und Seitenansicht findet sich in der Hauptsache bei solchen Prozessen, welche die Ventrikel ausfüllen oder von außen her komprimieren, d. h. in der Hauptsache bei Hirntumoren. An der Hirnoberfläche d. h. im Subarachnoidalraum findet sich eine vermehrte Luftansammlung überall dort, wo vorher zu viel Liquor gewesen ist. Die Möglichkeit des Ersatzes eines Hydrocephalus ex vacuo durch Luft gibt uns röntgenologisch die Möglichkeit der Darstellung hypoplastischer oder atrophischer Prozesse im Verlauf oder als Ursache verschiedenster Erkrankungen, so z. B. bei Idiotie, nach Encephalitis, Kleinhirnatrophie usw. Die Deutung der Bilder der Hirnoberfläche erscheint noch schwieriger als die der Ventrikelbilder. Auch hier kann uns nur der Vergleich mit dem anatomischen Präparate, soweit wir dazu in die Lage versetzt werden, weiter helfen. In der Hauptsache findet die Methode Anwendung zur Lokalisation von Hirntumoren. Sie würde überflüssig sein in allen den Fällen, wo klinisch durch

Herdsymptome eine Diagnose schon möglich ist, wenn es nicht durch die Enzephalographie gelänge, auch einiges über die Ausbreitung des Tumors auszusagen. Um so mehr leistet natürlich die Methode bei denjenigen Fällen, bei welchen außer Allgemeinsymptomen keinerlei Herderscheinungen vorhanden sind. Die Diagnosenstellung ist aus den Bildern einfach in so groben Fällen, wie ich Ihnen sogleich zwei demonstrieren kann. Sie wird komplizierter in nicht ganz eindeutigen Bildern. Um so wertvoller für spätere Fälle ist die Möglichkeit des Vergleiches mit autoptischen Befunden. Ich bin in der Lage, Ihnen vier Fälle von Hirntumoren mit autoptischen Vergleichbefunden vorführen zu können, die in vivo klinisch ohne Enzephalographie zum Teil nicht zu diagnostizieren, zum Teil nicht zu lokalisieren waren. Die Patienten sind infolge der Inoperabilität des Tumors ad exitum gekommen. Die Aufnahmen sind, um die wirklichen Größenverhältnisse zu treffen, in 1,50 m Entfernung gemacht. Demonstration normaler Fälle, Darstellung der Seitenventrikel durch Aufnahme von vorn nach hinten, durch seitliche Aufnahme und der Unterhörner von hinten nach vorn. Demonstration von 4 Hirntumoren mit autoptischen Vergleichschnitten, bei welchen das Röntgenbild genau die später gefundenen Verhältnisse wiedergibt. Demonstration von Oberflächenveränderungen bei Idiotie, Atrophie des Kleinhirns mit Balkenstich, Hydrozephalus nach Enzephalitis. In einzelnen Fällen ist neben der Enzephalographie die direkte Ventrikelfüllung durch Hirnpunktion ausgeführt worden. Wenn diese von einzelnen Autoren wegen ihrer Ungefährlichkeit und der besseren Möglichkeit der Ventrikeldarstellung empfohlen wird, so kann ich mich diesem Urteil auf Grund unserer Erfahrung nicht anschließen. Für beide besteht meines Erachtens eine bestimmte Indikation. Es gibt Fälle, bei welchem eine Füllung der Ventrikel vom Lumbalsack nicht gelingt. Immer ein Zeichen für uns, daß die Kommunikation zwischen Ventrikel und Subarachnoidalraum vorübergehend oder dauernd verlegt ist. Solche Fälle eignen sich für die meiner Meinung weit eingreifendere Ventrikulographie nach Dandy zur Darstellung der erweiterten Ventrikel. Eine Punktion normaler oder durch Tumor komprimierter Ventrikel ist meiner Erfahrung nach weit schwieriger, als die Aufblasung vom Lumbalsack aus. Die bei Hirntumor gegen eine Lumbalpunktion geäußerten Bedenken bestehen zu Unrecht. Etwas vorsichtiger wird man bei Kleinhirntumoren in der Lagerung sein müssen. Außerdem kann man vor Ablassen des Liquors zunächst Luft einfüllen, um so das Gehirn zunächst von einem Luftmantel zu umgeben und die anpressende Medulla aufzufangen. Todesfälle haben wir während der Enzephalographie nicht erlebt. Um Erbrechen zu verhindern, lassen wir die Pat. vorher nichts essen. Auftretende Pulsveränderungen während der Füllung gleichen sich bald aus und wirken nur auf den Anfänger alarmierend. Ebenso Schweißausbruch und Blässe. Nach der Luftfüllung tritt eine gewisse Müdigkeit ein, die fast zur Narkose wird, wenn man, wie wir es zu therapeutischen Zwecken gemacht haben, zur Einblasung Ozon verwendet. Fast regelmäßig tritt am ersten Tage eine Temperatursteigerung auf. Für die Ausführung der Enzephalographie ist eine strenge Indikationsstellung notwendig. Nach unseren Erfahrungen können wir die Enzephalographie empfehlen zur Lokalisation von Hirntumoren, Abszessen, zur Darstellung von Prozessen an der Hirnoberfläche. Erst wo sie nicht ausreicht, kommt eine direkte Ventrikelfüllung in Betracht.

Aussprache zu Vortrag 18—19.

Haenisch (Schlußwort).

Pette (Hamburg) berichtet über die Erfahrungen, wie sie an der Nonneschen Klinik an einem großen Material gesammelt wurden. Zur Anwendung kam ausschließlich die Lumbalpunktionsmethode. Nachhaltige Schäden wurden in keinem Fall beobachtet, wohl aber gelegentlich unangenehme Begleiterscheinungen wie Kollaps, starke Kopfschmerzen, heftiges Erbrechen, Pulsverlangsamung bis 40. Wenn, dann traten diese Symptome stets während der Lumbalpunktion auf. Eingeblasen wurden in pathologischen Fällen bis zu 150 ccm Luft. Differentialdiagnostisch leistete die Methode Ersprießliches. Sie brachte in unklaren Fällen besonders bei Verdacht auf Tumor wiederholt weiter. So gelang es einige Male, den Prozeß zu lokalisieren und zwar gerade bei Tumoren der Gegenden, die als relativ stumm bekannt sind wie Stirnhirn und Balken. Geschwülste an der Basis des Hirns, besonders Hypophysengeschwülste, gaben ganz charakteristische Bilder dadurch, daß infolge Verschluß des Aquäduktus die Seitenventrikel leer gefunden wurden, während die Subarachnoidalräume stark luftgefüllt erschienen. Sehr charakteristische Bilder gaben abgelaufene einseitige Enzephalitiden, alte Blutungen, Enzephalomalazien, senile Atrophien, Paralysen, Hydrozephalen usw.

Erich Krauß (München): Daß der Eingriff der lumbalen Luftfüllung der Gehirnventrikel nicht uneingeschränkt harmlos ist, wie heute angenommen wird, beweist ein letal verlaufener Fall der II. med. Klinik, München. Die Luftfüllung verlief ohne jeden Zwischenfall. Die Ventrikel blieben luftleer, dagegen kam die Struktur der Gehirnoberfläche durch die eingedrungene Luft gut zur Darstellung. Etwa 10 Stunden darauf wird die Pat. plötzlich unruhig, wird blau im Gesicht und ist in wenigen Minuten tot. Die Pat. hatte einen Tumor des linken Parietallappens, der bis zum Brückenwinkel reichte. Dieser Verlauf gleicht ganz demjenigen, wie ihn sehr häufig Brückenwinkeltumoren zeigten, als sie noch einzeitig operiert wurden.



20. Behne (Univ.-Frauenklinik Erlangen): **Eine neue Methode der röntgenographischen Darstellung des Weichteilinhaltes des kleinen Beckens und damit der Röntgendiagnostik gynäkologischer Erkrankungen.**

Vortr. schildert kurz die wesentlichsten Punkte des neuen Verfahrens:

1. Luftfüllung der Bauchhöhle mit kleiner Luftmenge (ca. $^{1}/_{2}$ l); dadurch sehr geringe Belästigung der Patientin.

2. Steile Beckenhochlagerung, um bei der dorso-ventralen Aufnahme die geringe Luftmenge ins kleine Becken zu bringen. Durch entsprechende Röhreneinstellung wird eine richtige Projektion des Beckenein- und -ausganges und damit des Weichteilinhaltes des kleinen Beckens auf die Platte erreicht und jede gröbere Verzeichnung vermieden.

3. Verwendung eines großen Röhrenabstandes (ca. 1 m), um unter möglichster Ausschaltung der Intensitätsabnahme nach dem quadratischen Gesetz eine maximale Absorptionswirkung des Strahlengemisches (Weichstrahlapparat) und dadurch eine bis ins feinste gehende Differenzierung der Weichteile zu erzielen.

4. Ausgiebige Heranziehung des Stereoverfahrens zur Deutung der Aufnahmen.

Mit Hilfe dieser gemeinsam mit seinem Chef ausgearbeiteten Methode wurden systematische Untersuchungen angestellt, um Aufschluß über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die gynäkologische Diagnostik zu erhalten.

Im Lichtbilde zeigt Vortr. eine Reihe von Aufnahmen aus den verschiedenen Gebieten gynäkologischer Erkrankungen. Auch eine Anzahl von Aufnahmen des normalen Genitales werden zum Vergleiche projiziert. Dabei wird auf die Bedeutung der durch die Rima analis gebildeten Schattenlinie für die Beurteilung der Topographie der Organe des kleinen Beckens hingewiesen. Das typische Schattenbild des anteflektierten Uterus im Gegensatz zum retroflektiert liegenden Organ wird in verschiedenen Bildern gezeigt. Um die den Gynäkologen vor allem interessierenden Veränderungen an den Adnexen — besonders die dem palpatorischen Nachweis nicht zugänglichen — zur Darstellung zu bringen, empfiehlt Vortr. Herabziehen der Portio und des Uterus mit einer Collinzange. Die Wirkung dieses kleinen Kunstgriffes wird an verschiedenen Aufnahmen gezeigt. Es gelingt, wie eine Aufnahme sehr schön besonders im Stereobild zeigt, das Corpus luteum zur Darstellung zu bringen. Der eigentümlich dichte Schatten des normalen offenen Ostium abdominale tubae wird in verschiedenen Bildern gezeigt und in Vergleich gesetzt zu dem Schattenbilde eines leicht kolbig aufgetriebenen und verschlossenen abdominalen Tubenendes. Es ist nicht unmöglich, daß es mit dem Verfahren regelmäßig gelingt, das Offen- oder Verschlossensein der Tuben festzustellen. Sehr schön kommen durch das Herabziehen des Uterus die Verwachsungen des Peritoneum parietale und des Darmes (Sigma) mit den Adnexen zur Darstellung.

Am aufgestellten Hasselwanderschen Stereoapparate zeigt Vortr., wie die räumlichen Verhältnisse der Weichteile des kleinen Beckens wundervoll zum Ausdruck kommen und wie es gelingt, den zartesten Schatten zu identifizieren.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt der Vortr. dahin zusammen, daß es mit der Erlanger Methode einwandfrei gelingt, den Weichteilinhalt des kleinen Beckens bis in kleinste Einzelheiten hinein auf der Röntgenplatte zur Darstellung zu bringen. Als Ergänzung des Tastbefundes bei einer Reihe gynäkologischer Erkrankungen bedeutet das neue Verfahren einen wesentlichen Fortschritt. In gewissen Fällen ist die Röntgenaufnahme geeignet, die Probelaparotomie zu ersetzen. Die Einfüllung der kleinen Luftmenge in die Bauchhöhle ist — wie eine fortlaufende Reihe von 100 Fällen gezeigt hat — völlig gefahrlos und kann unter Umständen ambulant durchgeführt werden.

---

21. F. Eisler-Wien: **Knochenschädigung durch Unterernährung.**

Meine Damen und Herren! Wenn ich mir heute erlaube, ein Thema neuerlich zur Sprache zu bringen, das im Laufe der letzten Jahre vielfach und eingehendst behandelt wurde, so geschieht dies aus zweifacher Überlegung. Vor allem soll damit bekundet werden (dies kann selbstverständlich nur für Wiener Verhältnisse, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, gelten), daß die in den ersten Nachkriegsjahren unter dem Namen der Hunger-Osteopathie und Hunger-Malazie bekannte Epidemie derzeit keineswegs als erloschen zu betrachten ist, sondern noch weiter ihre Opfer fordert. Dann aber soll Ihr Augenmerk gelenkt werden auf die Folgeerscheinungen und Nachwirkungen eben dieser Epidemie, die gerade in den beiden letzten Jahren in Erscheinung traten. Zum besseren Verständnis will ich einige wichtige Details klinischer und röntgenologischer Natur, soweit sie namentlich auf Forschungen der letzten Zeit beruhen, vorausschicken.

Bekanntlich zeigt das klinische Bild bei der malzischen Erkrankung ein verschiedenes Verhalten, je nachdem es sich um Jugendliche oder Erwachsene handelt. Was zunächst die ersteren anlangt,

so sind vorzugsweise Jünglinge zwischen 15 und 18 Jahren, dem Arbeiterstande angehörend, betroffen. Der Gesichtsausdruck sowie ihre Bewegungen sind kraftlos; sie klagen meist über Müdigkeit in den unteren Extremitäten, Schmerzen beim Gehen und Stehen, Druckempfindlichkeit der Knie- und Knöchelgegend. In schweren Fällen steigern sich die Gehbeschwerden bis zu gröberen Gangstörungen, die Epiphysen sind aufgetrieben, Valgus- und Varusstellung der Kniee und Füße, hie und da Verbiegungen der Unterschenkel, in den schwersten Fällen Unfähigkeit überhaupt zu gehen und zu stehen, zuweilen Wachstumshemmungen bis zum Zwergwuchs. Das weibliche Geschlecht ist seltener betroffen, die Schmerzen sinn meist im Kreuz und Becken lokalisiert, hie und da in der Wirbelsäule. Irgendwelche nennenswerte Deformationen sind jedoch nicht festzustellen.

Bei Erwachsenen lokalisieren sich die Beschwerden ebenfalls meist in der Lendengegend und in der Wirbelsäule, die Schmerzen laufen alle Grade durch, von geringen Müdigkeitssensationen und Abgeschlagenheitsgefühl bis zu intensiven Schmerzen, die spontan bei jeder Lageveränderung des Körpers besonders heftig auftreten. Hier sind meist objektiv kyphoskoliotische Verkrümmungen der Wirbelsäule zu konstatieren, manchmal sind Veränderungen auch in den Rippen nachzuweisen, die biegsam, zuweilen elastisch sind, das Sternum federnd.

Was die anatomischen Skelettveränderungen betrifft, so haben hier hauptsächlich die Studien von Pommer, Schmorl und Looser zur Aufklärung beigetragen.

Nach diesen Autoren ist die bei Jugendlichen und Erwachsenen auftretende Knochenaffektion, wie die Rachitis und Osteomalazie als dieselbe Krankheit anzusehen. Es handelt sich dabei um keinen Entkalkungsprozeß, sondern um einen Prozeß, bei dem der durch die physiologische Apposition ausgebildete Knochen kalklos bleibt. Looser hat festgestellt, daß an den Biegungsstellen des Knochens der lamellöse Knochen durch lakunäre Resorption verschwindet und an seine Stelle geflecht- und kallusartiger Knochen tritt. Es erfolgt also lokaler Umbau. „Das Wesen der Rachitis und Osteomalazie (hier wähle ich die Worte Loosers) besteht in einer Hemmung aller aktiven Prozesse der Knochenbildung und des Knochenwachstums, in einer Hemmung der Kalkablagerung im Knochen, die zur Bildung von kalklosen Säumen im alten lamellären Knochen und zum Schwinden der präparatorischen Verkalkungszone an den Epiphysenknorpeln führt, in einer Hemmung der physiologischen Apposition am Knochen, die zu einer Atrophie des alten lamellären Knochens führt, in einer Hemmung des Wachstums der Epiphysenscheiben, die sich in einer Verminderung des Körperwachstums äußert, in einer Hemmung der Verarbeitung des wuchernden Epiphysenknorpels, infolge welcher der Epiphysenknorpel unverarbeitet liegen bleibt und in einer Hemmung der Entwicklung der Epiphysenkerne. Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die physiologischen Appositions- und Resorptionsvorgänge am jugendlichen Skelett sehr intensive sind, beim Erwachsenen aber bedeutend vermindert fortdauern, ist es erklärlich, daß die Veränderungen im infantilen und juvenilen Alter häufig sind und nicht ausheilen, beim Erwachsenen seltener sind und langsamer zur Ausheilung kommen."

Die histologische Beobachtung eines malazischen Knochens zeigt in der Kortikalis dicke, kalklose Auflagerungen mit schmalen kalklosen Bälkchen, die Auflagerungen bestehen aus kalklosen, geflechtartig gebauten Knochen, das Periost enthält stellenweise netzförmig gebauten kalklosen Knochen, die Spongiosabälkchen sind verzerrt und mit dicken kalklosen Säumen versehen.

Mikroskopisch ist die Kortikalis rarefiziert, stellenweise aufgefasert, die Spongiosa schwammig eindrückbar, das Mark verfettet und bis an die Epiphysen ausgebreitet.

Beim Röntgenbefund muß vorausgeschickt werden, daß die Veränderungen namentlich beim Erwachsenen in den leichten Graden nicht immer gut nachweisbar sind und dann, daß das röntgenologische Verhalten nicht parallel zur Schwere der Erkrankung steht, so daß in klinisch schweren Fällen oft nur ein geringfügiger Röntgenbefund, in leichten Fällen ein höhergradiger erhoben wird. Zum besseren Verständnis des Radiogramms muß man, auch wenn Rachitis und Malazie als identische Krankheiten angesehen werden, die Röntgenbilder der Juvenilen und der Erwachsenen getrennt betrachten.

Was zunächst die juvenilen Formen anlangt, so sind entsprechend dem anatomischen Befund eine Verbreiterung der Epiphysenfuge, eine Auffaserung der diaphysären Epiphysenlinie, eine Verdickung des Diaphysenendes, eine porotische Zone neben der Epiphysenfuge, Verdickungen an der Oberfläche des Knochens, Verkrümmung namentlich der belasteten Knochen und ähnliche Veränderungen nachzuweisen. Es werden je nach dem Umfange der Erkrankung und je nach dem Alter des Individuums diese röntgenologischen Zeichen mehr oder weniger deutlich sein. In den schweren Fällen sind neben den epiphysären Veränderungen Deformationen, Wachstumsstörung und namentlich Frakturen und Infraktionen nachzuweisen. Ich gestatte mir, ein Radiogramm zu demonstrieren, das das eigentümliche Verhalten der Frakturen veranschaulichen soll. Bemerkenswert ist der quere Verlauf, das Fehlen von nennenswerten seitlichen Verschiebungen, die eigentümliche helle, durch Resorption des kalkhaltigen Gewebes bedingte Zone, der Frakturspalt, das Fehlen kalzifizierten periostalen Kallus. Diese Frakturen sind bekanntlich von mehreren Autoren schon vor einigen Jahren als besonders charakteristisch für die epidemisch aufgetretene juvenile Malazie beschrieben worden, waren im vorigen Jahre seltener, beginnen jedoch im Laufe der letzten Zeit wieder aufzutauchen. Das Radiogramm der Malazie des Erwachsenen ergibt nur

in den schwereren Fällen positiven Befund, und zwar besteht er hauptsächlich in einer Verdünnung und stellenweisen Auffaserung der Kortikalis, in einer größeren Transparenz der Spongiosa mit Vergrößerung der Zwischenräume zwischen den Trabekeln und in Deformationen namentlich der Wirbel und der Rippen. Frakturen und Infraktionen sind in den unteren Extremitäten selten, hier und da im Collum femoris, in den Rippen häufiger. Sehr charakteristisch ist das Aussehen der Radiogramme der malazischen Wirbel; sie erscheinen im ganzen verschmälert, gleichzeitig aber sattelförmig eingesunken wie der Querschnitt einer Bikonkavlinse.

Alle diese Veränderungen, deren Studium wir zum Teile der Epidemie der Nachkriegsjahre verdanken, sind in derselben und in veränderter Form auch heute noch zu beobachten. Ich habe das mir zu Gebote stehende Krankenmaterial nach dieser Richtung hin untersucht und will nun die Ergebnisse dieser Beobachtungen in Kürze mitteilen. Im allgemeinen lassen sie sich in vier Gruppen einteilen.

1. Hier handelt es sich um Erwachsene. bei denen malazische Veränderungen, so wie sie oben geschildert wurden, festgestellt werden konnten, allerdings ist ihre Zahl gegenüber früheren Jahren stark zurückgeblieben; unter zirka 8600 Patienten, die mit pathologischen und traumatischen Skelettaffektionen zur Beobachtung gelangt, waren im ganzen 12 einwandfreie Fälle von Osteomalazie im Alter zwischen 40 und 70 Jahren; ihre Beschwerden waren die oben dargestellten, die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen deckten sich ebenfalls mit den in früheren Jahren erhobenen Befunden, nur bemerkt sei an dieser Stelle die außerordentlich starke Beteiligung der Wirbelsäule, die besonders häufigen Deformationen der Wirbelkörper, welche die typische bikonkave Verschmälerung aufwiesen.

2. Diese Gruppe umfaßt die juvenilen Fälle. Sie ist weitaus größer, indem unter zirka 3200 jugendlichen Patienten ungefähr 430 deutliche Merkmale von Malazie aufwiesen. Dabei waren es vorzugsweise leichte Fälle mit geringen Schmerzen und Deformationen, nur in einem kleinen Teil der Fälle waren die subjektiven Beschwerden gesteigert und die Deformationen deutlicher, namentlich unter den letzteren war das Genu valgum am häufigsten vertreten, hier und da nur das eine Knie befallen, das andere in Varusstellung verkrümmt (folgt Demonstration mehrerer Radiogramme mit den typischen rachitischen epiphysären und diaphysären Veränderungen). Bei diesen Fällen handelt es sich nach Angabe der Patienten bzw. deren Begleitpersonen um Affektionen, die im Laufe der letzten beiden Jahre aufgetreten sind, also um rezente Erkrankungen.

3. Diesen beiden vorangehenden Gruppen stehen jene Fälle gegenüber, in denen die Erkrankung nicht rezent ist, sondern in denen es sich um die Folgeerscheinungen und Ausheilungszustände der Nachkriegsepidemie handelt. Hier sind es hauptsächlich Deformationen verschiedenen Grades. Diese Deformationen verdienen unser besonderes Augenmerk, auch wenn es sich nur um leichte Fälle handelt, sonst besteht die Gefahr, daß eine verkrüppelte Generation heranwächst. Wir haben in leichten Fällen die verschiedenen orthopädischen Maßnahmen zur Anwendung gebracht, in schwereren Fällen durch Osteotomie eine Korrektur herbeizuführen versucht (Demonstration einschlägiger Radiogramme). In der Gruppe der schweren Erkrankungsfälle nehmen die vorgeschrittenen Entwicklungsstörungen, die zu gröberen Wachstumshemmungen geführt haben, einen breiten Raum ein. Neben zarten zurückgebliebenen Skeletten kamen vereinzelte Zwergwüchse zur Beobachtung mit breiten klaffenden Epiphysenfugen (einschlägige Radiogramme).

4. Hier verdienen gewisse Beobachtungen vermerkt zu werden, die sich auf wenn auch nur geringfügige Veränderungen in den Gelenken und Diaphysen beziehen. Es ist uns aufgefallen, wie groß die Zahl der Gelenkaffektionen im Laufe der letzten Jahre geworden ist, die sich als Belastungs-Arthritiden präsentierten und zwar besonders dadurch, daß alle Behandlungsmaßnahmen ohne Erfolg blieben und erst die Entlastungsbehandlung zur Heilung führte. Wir müssen daraus schließen, daß auch das Skelett sonst gesunder Menschen eine gewisse Schädigung in dem Sinne erfahren hat, daß der Knochen gegen die Belastung nachgiebiger geworden ist und auch der Handapparat einen Teil seiner Widerstandsfähigkeit eingebüßt hat. In demselben Sinne sind auch die Beobachtungen, die ich bei Frakturen gemacht habe, zu deuten. Ein genaues Studium von Frakturen-Radiogrammen der letzten Jahre zeigt, daß die Bruchverhältnisse des Knochens sich ein wenig verschoben haben, in dem Sinne, daß die langgezogenen Längsfrakturen sowie Knochensplitter seltener geworden sind und an ihre Stelle ein mehr kurzer oder querer Verlauf der Bruchfläche mit glatter Beschaffenheit derselben getreten ist. Auch der Heilungsverlauf und die Kalkbildung im Kallus zeigen eine Verzögerung. Diese Beobachtungen haben mich schon seinerzeit veranlaßt, einen submalazischen Zustand des Knochens anzunehmen, wobei wir uns bewußt sind, daß der direkte Nachweis einer solchen Strukturveränderung im Radiogramm nicht zu erbringen ist.

Aus diesen Mitteilungen, die nur einen kurzen Auszug aus unseren Studien darstellen, mögen Sie ersehen, daß die Annahme, als ob die malazische Epidemie der Vergangenheit angehöre, irrig wäre Sie tritt nicht nur in Form frischer Fälle stets von neuem in Erscheinung, sondern auch ihre Folgeerscheinungen verdienen unsere besondere Aufmerksamkeit.

Die Tatsache, daß ebenso wie in Wien auch andernorts die Ernährungsverhältnisse das normale Niveau noch nicht erreicht haben bzw. Schwankungen ausgesetzt sind, erhebt diese Erfahrungen über das lokale Interesse hinaus zur allgemeinen Beachtung.



22. E. Egan-Szegedin (Ungarn): **Die Bewegungserscheinungen des Magens nach Röntgenuntersuchungen am Menschen.** (Röntgendiagnostischer Einzelvortrag. Erschien ausführlich in Fortschr. d. R., Bd. XXIX, H. 5.)

Die Lehre, daß der Pylorus sich auf Reflexe, welche vom Duodenum ausgehen, öffnet und schließt, kann nicht in dem Maße gelten wie bisher. Am Leuchtschirm sieht man, daß auch dann Ingesten aus dem Magen ins Duodenum treten, wenn im Bulbus noch Kontrastmittel vorhanden ist; daß ferner Salzsäure bzw. das Fehlen derselben auf den Pylorus ohne Einfluß ist, konnte Vortr. nachweisen. (Arch. f. Verdauungskrankh. 1915 und M. Kl. 1922.) Das motorische Verhalten des Magens gleich nach der Nahrungsaufnahme hängt lediglich vom Kontraktionszustand der Magenmuskulatur und der Form des Magens ab. (Durchfließen der ersten Portionen des Kontrastgetränks bei dazu geeigneten Magen.) Die Entleerung des Magens während der rhythmischen Magenbewegung (Peristaltik) wird, wie dies zuerst Bársony (W. kl. W. 1922) beschrieben hat, lediglich durch die Drucksteigeruug im Antrum während dessen Kontraktion bewerkstelligt.

Vortr. demonstriert eine Sonde, mittels welcher die oben berührte Frage weiter geklärt werden soll, sie dient zur gleichzeitigen Untersuchung von Magen und Duodenum (Gastroduodenalsonde von Bársony und Egan s. M. m. W. 1922).

23a. Thomas-Leipzig: **Die Gliederung des Zwerchfelles im Röntgenbilde.**

Als die anatomische Ursache einer meist am rechten Zwerchfellschatten im Röntgenbild nicht selten auftretenden Knickbildung der Schattenkontur in einen höheren, kürzeren, medialen Bogenabschnitt und in einen lateralen, tieferen Bogenteil, die beide sich — überkreuzend — noch eine Strecke im Schatten des andern verfolgen lassen, ist die prävalierende Länge der Muskelfasern der achten Rippenportion gegenüber den übrigen kostalen Muskelfasern anzusehen, wie an der Hand eines Modelles der Zwerchfellwölbung dargelegt wird. Durch deren Kontraktion entsteht eine flache Furche der Zwerchfellwölbung, die zu einer Differenzierung in einen vorderen und hinteren Wölbungsbereich Anlaß gibt. Die Ausbildung dieser Eindellung wird begünstigt durch die synergische Zuordnung der stärksten lumbalen Muskelfasern, des Crus mediale dextrum, zu den Fasern des achten Rippenabschnittes, wodurch das Zwerchfell hinter dem Durchtritt der Vena cava inferior nach hinten, unten und median verzogen wird. Die Entstehung der stärkeren Vorwölbung des ventralen Kuppelbereiches ist auf eine mindere Dichtigkeit der Muskelfasern zwischen der siebenten und achten Muskelfaserportion, die zuweilen eine deutliche Lücke zwischen sich aufweisen kann, zurückzuführen. Die Voraussetzung für das Auftreten dieser Differenzierung der Zwerchfellwölbung und derartiger dadurch hervorgerufener Bogenunterteilungen im Röntgenbilde ist eine weitere stärkere Herabminderung des negativen endothorakalen Druckes. Diese tritt schon unter physiologischen Verhältnissen bei tiefen und schnellen Inspirationsbewegungen Gesunder auf Noch ausgesprochener sind diese Erscheinungen unter solchen pathologischen Zuständen der Luftwege und Lungen, welche die Ausdehnung der letzteren erschweren (Tracheal- und Bronchusstenose, Schrumpfungsprozesse). Ausführliche Veröffentlichung: D. m. W. 1922, S. 688.

23b. Thomas-Leipzig: **Die Bedeutung des Zwerchfellstandes für die Diagnostik intraabdomineller Tumoren**

ergibt sich aus dem röntgenologischen Nachweis einer mehr oder minder isolierten Vorwölbung des dorsalen Zwerehfellbereiches. In Fällen von raumbeschränkenden Prozessen des hinteren Abschnittes der Hypochondrien, die das Zwerchfell emporwölben und in der Beweglichkeit beeinträchtigen (insbes. paranephritische Abszesse usw.), erweist sich außer der üblichen sagittalen Durchleuchtungsrichtung der frontale Strahlengang als vorteilhaft für den Nachweis der Verdrängung des dorsalen Zwerchfellabschnittes. Noch markanter aber tritt deren Emporwölbung und Bewegungsminderung bei sagittaler Durchleuchtung des Patienten in vornübergeneigter Haltung bei tiefstehender Röhre hervor, wie durch Röntgenplatten gezeigt wird.



24. Altschul-Prag: **Lokalisation intraokularer Fremdkörper.**

Bei den Methoden der Lokalisation intraokularer Fremdkörper kann man drei Gruppen unterscheiden:

1. Das grobe Verfahren, das auch bei allen anderen Fremdkörpern anwendbar ist, die Lage durch zwei aufeinander senkrechte Aufnahmen zu bestimmen. Diese Gruppe scheidet wegen der zu großen Ungenauigkeit wohl gleich aus.

2. Die sogenannten geometrischen Methoden, bei welchen die Stellung des Bnlbus unverändert bleibt und die Lokalisation durch Verschiebung der Röhre erzielt wird. Von dieser Gruppe kommen in erster Linie die Verfahren von Holm und Sweet in Betracht.

3. Die sogenannten physiologischen Methoden, bei denen die Röntgenröhre fix bleibt und die Aufnahmen bei verschiedener Blickrichtung angefertigt werden (Verfahren von Holzknecht und Belot).

Auf die verschiedenen Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren kann ich hier nicht eingehen und verweise auf die demnächst in den „Fortschritten", XXIX, 4, erscheinende ausführliche Publikation. Hervorheben möchte ich nur, daß der Hauptgrund, der mich zur Bevorzugung der physiologischen Methoden bewog, darin liegt, daß bei diesen die Bestimmung des Drehungsmittelpunktes des Auges und somit auch die Konstruktion des Bulbus möglich ist, während die geometrischen Methoden nur die Beziehungen zum Kornealscheitel bestimmen und somit mit einer „Normalgröße" des Bulbus ihr Auskommen finden müssen.

Um nun den Hauptnachteil der physiologischen Verfahren, nämlich die schwierige Resultatbestimmung zu beheben, habe ich nach einer einfachen mathematischen Formel gesucht und dieselbe auch gefunden. Ich ging aus von der Bestimmung des Fremdkörperabstandes von der durch die Sagittalachse gelegten Vertikalebene aus den drei Aufnahmen bei Blick geradeaus, temporal und nasal. Nennen wir diese Entfernung a, die Projektionen der Fremdkörperbewegung auf die Platte bei Rlickwechsel von geradeaus nach temporal und von geradeaus nach nasal p_1 bzw. p_2 und den Rotationswinkel des Auges bei jedem Blickwechsel α, so finden wir folgende Formel:

$$a = \frac{p_1 + p_2}{2 \sin \alpha}.$$

Wählt man nun einen Rotationswinkel von 30°, so vereinfacht sich die Formel, wenn wir $\sin 30 = \frac{1}{2}$ einsetzen zu:

$$a = p_1 + p_2.$$

Das heißt: die Entfernung der Fremdkörperschatten bei Blick temporal und nasal voneinander ist gleich der gesuchten Entfernung des Fremdkörpers von der durch die Sagittalachse gelegten Vertikalebene.

Um die Abstände von den andern beiden Ebenen zu bestimmen, müssen wir unter Zugrundelegen der drei Aufnahmen bei Blick geradeaus, oben und unten, um dieselben Verhältnisse zu schaffen, die drei Fremdkörperschatten auf eine zur Bezugsebene parallele Gerade projizieren. Dann ist:

die Projektion des Abstandes der Fremdkörperschatten bei Blick oben und unten auf den seitlichen Plattenrand gleich der Entfernung von der durch die Frontalachse gelegten Vertikalebene,

und:

die Projektion auf den oberen bzw. unteren Plattenrand gleich der Entfernung von der durch die beiden Achsen gelegten Horizontalebene.

Außer diesen drei Werten kann man auch noch durch bloßes Abmessen auf der Platte den Abstand des Fremdkörpers von der Frontalachse in der Fremdkörperebene den Drehungsmittelpunkt und mit Hilfe einer mitphotographierten Skleramarke (ich verwende feine Stanniolstreifen) den Radius des Auges bestimmen.

Außer diesen fünf Werten kann man durch eine kleine Rechnung (Ziehen einer Quadratwurzel) den Abstand des Fremdkörpers vom Drehungsmittelpunkt bzw. vom Oberflächennahpunkt bestimmen.

Als einen besonderen Vorteil meines Verfahrens betrachte ich den Umstand, daß man diesen Oberflächennahpunkt ermitteln kann, der sich durch zwei Winkel charakterisieren läßt. Um die Berechnung dieser Winkel zu ersparen, habe ich Tabellen ausgerechnet, die deren Ablesung ermöglichen. Diese Tabellen sind in der ausführlichen Publikation abgedruckt.

Um die mit diesem Verfahren erzielten Resultate zu überprüfen, bedarf es eines großen Materiales, das mir noch nicht zur Verfügung steht. Immerhin habe ich bereits eine ganze Reihe von Fällen der deutschen Augenklinik, deren Fälle bei uns auf der deutschen chirurgischen Klinik röntgenisiert werden, untersuchen können (39 Fälle, worunter bei 14 Fällen intraokulare Fremdkörper vorhanden waren), und wir haben den Eindruck gewonnen, daß das Verfahren eine Verbesserung der bisherigen Methoden bedeutet.



25. Privatdozent Dr. E. Vogt, Oberarzt der Univ.-Frauenklinik Tübingen (Direktor: Prof. Dr. A. Mayer): **Seltene gynäkologische Röntgenbefunde.**

Bei dem osteomalacischen Becken sieht man deutlich die Verarmung der Knochen an Kalk, ebenso wie ihre hochgradige Athrophie. Das Becken ist deformiert, seitlich zusammengedrückt, der Beckeneingang hat Kartenherzform, das Promontorium springt stark vor.

Der zweite Fall ist viel schwerer, die Darmbeinschaufeln sind ausgedehnt porosiert. Trotz der Kalkverarmung ist die funktionelle Struktur des Knochens entsprechend dem Wolffschen Transformationsgesetz ganz gut sichtbar.

Das spondylolisthetische Becken ist dadurch charakterisiert, daß der 5. Lendenwirbel nach vorn und unten über das Kreuzbein herabgeglitten ist. Auf diese Weise wird der Vorberg überdacht und der Beckeneingang erheblich verengt.

Nur durch die Röntgenaufnahme war es möglich in dem durch Operation eines Aneurysma arteriovenosum der Uteringefäße gewonnenen Präparate einen Splitter, welcher von einer Fliegerbombenverletzung herrührte, tief in der Muskulatur des Uterus zu entdecken. Auch ein kleinerer, zweiter Splitter, welcher die Gefäßverletzung gesetzt hatte, kam so gut heraus. Der Splitter war im Uterus reaktionslos eingeheilt und wurde 5 Jahre getragen ohne weitere Beschwerden zu verursachen.

Die röntgenologische Lebensprobe hat nur ganz bedingten Wert. Dafür ein neues Beispiel. Eine Frau starb unentbunden an schwerster Sepsis mit Physometra. Das Kind war intra-uterin abgestorben. Bei der Röntgenaufnahme des Uterus mit dem Kinde ergab sich, daß durch die asphyktischen Atembewegungen Gas in den Magen des Kindes gekommen war. Der Darm ist leer und kollabiert.

Den Fall von Leontiasis ossea zeige ich deshalb, weil bei einer 28jährigen Frau gleichzeitig ein Uterusmyom. bestand. Die knotenförmige Verdickung und Sklerosierung der tumorartigen Knochenauswüchse ist gut erkenntlich. Der Umstand, daß die Entwicklung des Leidens meist in der Pubertät einsetzt, ferner unsere Beobachtung eines gleichzeitigen Auftretens eines Myoms lassen doch daran denken, daß Beziehungen zur Geschlechtsdrüse bestehen und daß beide Leiden nur Symptome einer Konstitutionskrankheit darstellen.

Schließlich zwei Bilder von verkalkten Thromben der Vena saphena magna. Sie bieten differentialdiagnostisches Interesse gegenüber der Myositis ossificans und der Calcinosis interstitialis von Krause. Phlebolithen im kleinen Becken können übrigens auch ähnliche Schatten geben und so unter Umständen Verwechslungen mit Uretersteinen veranlassen.

---

26. Friedrich Kraft, Assistent des Institutes: **Der Blasenverschluß und seine Pathologie im Röntgenbilde.** Aus dem Zentralröntgen-Institute des Krankenhauses der Stadt Wien in Lainz (Prim.: Dr. A. Schönfeld).

Der Abschluß der gefüllten Blase unter normalen Verhältnissen gegen die Ureteren einerseits, die Urethra andererseits bildete für die wissenschaftliche Forschung seit jeher ein interessantes Studienobjekt, das auch experimentell mannigfach untersucht wurde. Die Ergebnisse, welche bei diesen Versuchen erzielt wurden, waren zwar nicht einheitlich, ließen aber doch den Unterschied zwischen dem Mechanismus des Ureterenverschlusses und des Abschlusses gegen die Harnröhre erkennen.

Was nun zunächst letzteren Verschluß der Blase anlangt, so stehen einander zwei Ansichten gegenüber, deren eine den Abschluß gegen die Harnröhre hauptsächlich durch den Sphinkter urethrae internus bedingt betrachtet (Born, Kapsammer, v. Frankl-Hochwart, Zuckerkandl, Rehfisch), während nach der anderen Theorie die Blase bei einem gewissen Füllungszustande durch den Sphinkter internus nicht mehr abgeschlossen wird, so daß Harn in die Urethra eindringt; den Abschluß besorgt jetzt der Sphinkter externus; Vertreter dieser Ansicht sind: Küss, Finger, Posner. Gegen letztere Anschauung wurden verschiedene Bedenken und Einwände erhoben, so insbesondere von Genouville, welcher darauf hinwies, daß ja bei Frauen die Pars prostatica urethrae, wohin der Urin nach Überwindung des Sphinkter internus eindringen soll, nicht vorhanden ist und auch der Sphinkter externus fehlt. Weiteres haben auch die Untersuchungen Rehfischs und Zuckerkandl-Frankl-Hochwarts diese Art des Blasenverschlusses wenig wahrscheinlich erkennen lassen. In gleicher Weise zeigte dies auch der Fall Kapsammers, wo der Sphinkter internus infolge einer Prostataeiterung zerstört war, der Sphinkter externus aber, wie die klinische Untersuchung ergab, vollständig funktionsfähig gewesen ist; trotzdem bestand Enuresis und der Harn ließ sich manuell leicht aus der Blase ausdrücken. Auch die Versuche Zeißls am Hunde konnten nur die Tatsache ergeben, daß die äußere quergestreifte Muskulatur des Sphinkter externus ohne wesentlichen Einfluß auf den Abschluß der Blase ist.

Es ist nur natürlich, daß man nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen mit Hilfe dieser Methode dem Problem näher zu treten suchte. Als erste taten dies Zeißl und Holzknecht an Leichen', indem sie zwecks Herstellung des notwendigen Kontrastes Quecksilber verwendeten; sie konnten hierbei nur feststellen, daß die Pars membranacea urethrae sich am Blasenabschlusse nicht beteiligt. Versuchen an



Lebenden stand einstweilen noch der Mangel einer geeigneten Kontrastflüssigkeit hindernd im Wege. Erst mit der Einführung der Kystographie durch Voelcker und Lichtenberg konnten die Versuche wieder aufgenommen werden und da zeigte sich bei der Mehrzahl der Untersucher, daß die Bildung des sog. Blasenhalses röntgenologisch nicht nachzuweisen ist (Voelcker-Lichtenberg, Leedham-Green, Green und Hall-Edwards); nur vereinzelte Forscher (Marquès und Desmonts sowie Oppenheim und Löw) fanden Trichterbildung, doch konnten ihre Angaben mit der Ausbreitung der Kystographie nicht mehr bestätigt werden. Auch durch die Anwendung der allerneuesten Technik in der radiologischen Blasenuntersuchung (seitliche Aufnahmen Sgalitzers und Kystoradioskopie nach Blum-Eisler-Hryntschak) ist die Existenz des Blasenhalses normalerweise nicht nachzuweisen, so daß man heute auf dem Standpunkt steht, den Blasenverschluß gegen die Harnröhre besorgt allein der Sphinkter internus.

Es gibt aber Fälle, wo die röntgenologische Untersuchung einen trichterförmigen Fortsatz der Blase in die Urethra erkennen läßt. Wir finden diesen Zustand — wenn auch nicht immer — bei Männern nach Prostatektomie, nämlich dann, wenn der Sphinkter internus funktionsunfähig geworden ist, sei es durch die ursprüngliche Vergrößerung der Prostata, sei es als Folge der Operation.

Bild 1 zeigt eine solche Blase nach Prostatektomie mit Bildung der sog. Vorblase, wie man diesen Zustand bezeichnet.

Was nun den Abschluß der Blase gegenüber den Ureteren anlangt, so gibt es hier auch verschiedene Erklärungen für das Zustandekommen dieses Verschlusses. Jean Louis Petit, Zuckerkandl, Guyon und Albarran verlegen die Ursache für diese Dichtigkeit in den schrägen Verlauf des letzten Ureterabschnittes in der Blasenwand, wodurch bei zunehmender Blasenfüllung die intramuralen Stücke der Harnleiter infolge der Ausdehnung der Blasenwand gegeneinander gepreßt werden und auf diese Weise ein Rückfließen von Blaseninhalt in die Ureteren unmöglich wird. In gewissem Gegensatz zu dieser Anschauung konnten Lewin und Goldschmidt tierexperimentell nachweisen, daß eine Aszension des Blaseninhaltes in die Ureteren möglich ist, ganz unabhängig von den Druckverhältnissen in der Blase, und sie erklären diese Erscheinung durch abnorme Reize der Ureteröffnung, welche infolge der hierdurch ausgelösten peristaltischen Harnleiterbewegungen nicht mehr schließt und eine Rückflut von Harn ermöglicht.

Nach Einführung der Kystographie suchte als erster v. Lichtenberg mit Hilfe des Röntgenverfahrens hier weitere Aufklärung zu erhalten; bei seinen Tierversuchen konnte er beobachten, daß unter acht Kaninchen nur ein einziges Mal ein Übertreten von Kollargol in die Harnleiter erfolgte. Bei Untersuchungen an Menschen trifft man aber nur selten eine solche Insuffizienz des vesikalen Ureterendes an und dann nur bei pathologisch veränderter Blase oder als große Seltenheit bei Spina bifida occulta.

Wie äußert sich nun dieser Zustand im Röntgenbilde? Wir sehen nach gewöhnlicher Kontrastfüllung der Blase, ein mehr oder minder großes Stück eines oder beider Harnleiter, seltenerweise sogar auch das Nierenbecken deutlich auf der Röntgenplatte hervortreten, während normalerweise die Ureteren nicht sichtbar werden und nur der Kontrastschatten der Blase erscheint.

Was nun die Ursachen für das Zustandekommen dieser Erscheinung betrifft, so kann letztere bedingt sein:

1. In Ausnahmsfällen rein neurotisch bei Spina bifida occulta, bisher nur je ein Fall von Barbey, Frankl-Hochwart, Blum beschrieben.

2. Dadurch, daß entzündliche oder krebsige Infiltration der Blasenwand um das Ureterostium besteht, wodurch es infolge der Starrheit der Ureterwandung, welche sich nicht mehr komprimieren läßt, zum Übertritt von Blaseninhalt in den Harnleiter kommt. Bild 2 zeigt eine tuberkulöse Schrumpfblase mit beiderseitiger Intereninsuffizienz, wobei in den linken Harnleiter mehr Kontrastflüssigkeit eingedrungen ist als rechts und derselbe in seinem ganzen Beckenteil sichtbar wird; der große Abstand zwischen dem Blasen- und Ureterschatten entspricht der stark verdickten und infiltrierten Blasenwand, auf dem Original ist der intramurale Verlauf des Harnleiters als feine Linie deutlich zu erkennen.

Bild 3 demonstriert eine rechtsseitige Ureterinsuffizienz, bedingt durch ein Papillomrezidiv der Blase am Ureterostium. Man erkennt deutlich die durch den Tumor gebildete Aussparung und sieht den erweiterten und leicht geschlängelten kontrastgefüllten Ureter mit unscharfen und angenagten Konturen in die Blase einmünden. Links am seitlichen Blasenpol ein fast nußgroßes Divertikel, keine Ureterinsuffizienz.

3. Durch Divertikelbildung an der Einmündungsstelle des Harnleiters (sog. Uretermündungsdivertikel) sei es infolge eventuell vorhandener entzündlicher Infiltration der Uretermündung, sei es infolge der mangelhaften Entfaltungsmöglichkeit der Blasenwand an dieser Stelle sowie infolge Zugwirkung durch das gefüllte Divertikel selbst, welches gewissermaßen die Ureterlippen auseinander reißt. Auf Bild 4 sieht man eine Blase mit zahlreichen Divertikeln, von denen eines am rechten Ureterostium gelegen ist und so die Insuffizienz desselben bedingt hat. Auf der anderen Seite schließt der Ureter noch dicht gegen die Blase ab

4. Gibt es nach Barbey Fälle, wo die Infiltration der Blasenwand kystoskopisch noch nicht erkannt werden kann, während die Röntgenuntersuchung schon eine hierdurch bedingte Ureterinsuffizienz ergibt.

Bei den engen Wechselbeziehungen zwischen Blase einerseits, Ureter und Nierenbecken andererseits ist einleuchtend, daß eine solche Ureterinsuffizienz auch für die letzteren Organe von Bedeutung



sein muß, und man trifft in der Tat neben der Quer- und Längsdehnung der Ureteren, erkenntlich an dem geschlängelten Verlauf und dem breiteren Schattenband im Röntgenbild, auch Fälle an, wo es bereits zur Erweiterung des Nierenbeckens und der Nierenkelche gekommen ist. Bild 5 mag dafür ein Beispiel abgeben, wo die Kontrastfüllung der Blase allein neben den Ureteren auch die beiden Nierenbeckenmit der schattengebenden Flüssigkeit erfüllte, und man erkennt deutlich die stark erweiterten und geschlängelten Ureteren sowie die Dilatation der Nierenbecken und der Nierenkelche als Folge der Ureterinsuffizienz.

---

27. Nemenow-St. Petersburg: **Zur Röntgendiagnostik des Echinokokkus, insbesondere der Bauchhöhle.**

Die Röntgendiagnostik des unilokulären Echinokokkus der Lungen, wenn keine Komplikationen seitens des Lungengewebes und der Pleura vorhanden sind, wird selten auf Schwierigkeiten stoßen. Der scharf begrenzte, gleichmäßig intensive runde Schatten ist ja sehr charakteristisch. Einen solchen typischen durch Operation bestätigten Fall sehen Sie hier an Hand des Röntgenbildes. Gleichzeitige Infiltration der Lunge oder pleuritischer Erguß können die Diagnose sehr erschweren. Ebenso schwierig kann die Diagnose bei multiplem Echinokokkus der Lungen werden, da gleichartige runde Schatten von einer multiplen Lungenmetastase herrühren können. Solche Bilder, wie Sie auf dem nächsten Röntgenogramm, das von einem Echinokokkusfall stammt, habe ich häufig bei Lungenmetastasen myelogener Sarkome beobachten können. Zwar hat schon Holzknecht längst darauf hingewiesen, daß ein Echinokokkus-Blasenschatten von einem Tumorschatten sich dadurch unterscheidet, daß der erstere ganz glatte Ränder haben muß, während der letztere, da das Tumorgewebe die Lungengewebe durchwächst, zerfressene Konturen aufweisen soll. Aber das trifft nicht immer zu, da bei kleinen Herden die Konturen ganz glatt erscheinen können. Deshalb glaube ich, daß es angebracht ist, ein von mir beobachtetes Symptom hervorzuheben, welches die Differentialdiagnose erleichtern kann. Wenn man einem Kranken mit multiplen Echinokokkusblasen der Lungen tief einatmen läßt, so kann man wahrnehmen, daß die Form der Blasen sich ändert unter der Wirkung des gestiegenen intrathorakalen Druckes. Die nächsten zwei Röntgenbilder sollen das Gesagte illustrieren. Das erste Bild zeigt eine Blase in der Lunge in Exspirationsstellung des Diaphragmas. Das zweite Bild bei tiefer Inspiration: Wir sehen, wie wesentlich sich die Form und Größe des Schattens verändert hat. Dabei muß bemerkt werden, daß beide Aufnahmen in derselben Stellung unter denselben Bedingungen und rasch hintereinander gemacht wurden. Aber wenn die Röntgenstrahlen doch ein schon lange bewährtes diagnostisches Mittel beim Echinokokkus der Lungen darstellen, so versagten sie doch bis jetzt in den Fällen, wo die Echinokokkusblasen ihren Sitz in der Bauchhöhle haben. In der Literatur finden sich ganz vereinzelte Fälle von verkalktem Echinokokkus der Leber, wo die Diagnose mittels Röntgenstrahlen gestellt wurde. Dabei muß man doch in Betracht ziehen, daß der Echinokokkus der Bauchhöhle in ca. 80% sämtlicher Echinokokkusfälle beobachtet wird.

Nun ist es mir gelungen, einen multiplen nicht verkalkten Echinokokkus der Bauchhöhle mittels der Röntgenstrahlen festzustellen. Dabei habe ich das Pneumoperitoneum in Anwendung gebracht. Es handelt sich um eine 49jährige Frau, welche seit zwei Jahren erkrankt sein will. Sie klagte über Schmerzen und Schwere im Leibe, welcher sich bedeutend vergrößert hatte. Schon bei der Inspektion sieht man, daß der Leib stark vergrößert ist und zwar durch eine große höckerige Geschwulst. Bei der Palpation kann man in der Bauchhöhle eine große knollige Geschwulst feststellen. Dieselbe ist knorpelhart, zum Teil sehr beweglich, zum Teil aber mit der Unterlage verwachsen. Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt; Fluktuation ist nirgends festzustellen. Kein Ascites.

In der Gynäkologischen Klinik der Medizinischen Hochschule ist eine elastische Geschwulst im hinteren Scheidengewölbe festgestellt worden, welche für ein malignes Kystom gehalten wurde. Die Geschwulst in der Bauchhöhle wurde als metastatisch gedeutet; da aber diese Diagnose zweifelhaft erschien, so verlegte die Medizinische Klinik die Kranke in die klinische Abteilung des Staatsinstitutes für Röntgenologie und Radiologie. Zur Klärung der Diagnose habe ich das Pneumoperitoneum angewandt, wobei ich in der üblichen Weise ein Liter Sauerstoff in die Bauchhöhle einführte. Das Bild, welches ich bei der Röntgenoskopie wahrnehmen konnte, ist unvergeßlich. In der mit Luft gefüllten Bauchhöhle konnte man eine große Menge runde Schatten von verschiedener Größe beobachten. Bei Druck auf die Unterleibsgegend sah man die runden ballartigen Körper in die Höhe steigen. Im linken Leberlappen war ein straußeneigroßer Schatten festzustellen, am rechten Leberlappen hing an einem fadendicken Strang ein weintraubenähnliches Gebilde.

Die aufgenommenen Röntgenbilder, welche ich Ihnen zeige, bieten eine große Menge von Einzelheiten. Ich habe die Diagnose auf multiplen Echinokokkus der Bauchhöhle gestellt, dabei ist die Lokalisation der sehr hoch reichenden Blasen festgestellt worden. Die Operation hat die Diagnose bestätigt, dabei dienten die Röntgenbilder als Wegweiser beim Auffinden der zahlreichen häufig ganz versteckten Blasen. Die Kranke genas, obwohl ein Rezidiv aller Wahrscheinlichkeit nach zu erwarten ist.



28. R. Schmidt-Altona: **Demonstration durchsichtig gemachter makroskopisch-anatomischer Präparate.** (Manuskript nicht eingegangen.) Vgl. Münchner med. Wochenschr. 1922 Nr. 48, S. 1676.

---

29. Wintz-Erlangen: **Die Wirkung der Ovarialbestrahlung auf das innersekretorische System.** (Manuskript nicht eingegangen: Erscheint in den „Fortschritten“.)

Sammelreferat über Röntgenschädigungen.

30. Groedel-Frankfurt a. M.-Bad Nauheim: **Einleitung.**

Die Notwendigkeit und die Berechtigung, die Frage der Röntgenschädigung und ihrer Verhütung zur allgemeinen Diskussion zu stellen, glaube ich seinerzeit genügend begründet zu haben. Als Vater dieses Gedankens bin ich mir der großen Verantwortung, die ich übernommen habe, bewußt. Ich bitte mich insofern zu unterstützen, als keinerlei Berichte, die zu falschen Schlüssen führen könnten, in die Tagespresse gebracht werden sollen. Es handelt sich um einen ersten Versuch. Die Referate und die Diskussionen werden voraussichtlich noch kein einheitliches Bild ergeben. Die angeschnittene Frage wird aber hoffentlich auf den nächsten Tagungen weiter verfolgt werden können. Als Disposition für die heutigen und späteren Verhandlungen dürfte die folgende Unterteilung des Themas zu empfehlen sein:

1. Begriff Röntgenschädigung:
   a) vom medizinischen Standpunkt,
   b) vom juristischen.
2. Genese der Röntgenschädigung.
3. Häufigkeit (Sammelforschung, Meldezwang).
4. Erscheinungs- und Verlaufsformen.
5. Therapie der Röntgenschädigung.
6. Prophylaxe der Röntgenschädigung.

Der letzte Punkt ist wohl der praktisch wichtigste. Zu seiner Bearbeitung besteht seit längerer Zeit der Sonderausschuß für die Beurteilung von Röntgenschädigungen und zum Studium ihrer Verhütung. Seine Arbeiten sind soweit gefördert, daß praktische Resultate bald erzielt werden dürften. Es ist vor allem eine Sammelforschung der Schadenfälle eingeleitet worden, die nach folgendem von mir aufgestellten Arbeitsplan durchgeführt wird und wurde:

I. Sammlung aller Fälle.
II. a) Stellungnahme zum Schiedsgericht nach Bucky.
   b) Obergutachterkommission der Deutschen Röntgengesellschaft.
III. Ausarbeitung von Unfallverhütungsvorschriften.
IV. Ausarbeitung von Schadenverhütungsvorschriften.
V. Rechtliche Stellung bzw. Haftbarkeit von Fachärzten und Assistenzärzten.
VI. Haftbarkeit des technischen Personals.
VII. Therapeutische Erfahrungen bei Röntgenschädigungen.
VIII. Aufklärungsarbeit:
   a) in medizinischen Zeitschriften,
   b) in der Tagespresse.

Die Sammelforschung ist nun bereits soweit vorgeschritten, daß gewisse Schlüsse gezogen werden können. Es ist beschlossen worden, zunächst folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Das bisher vorliegende Material gruppenweise in den „Fortschritten“ zu veröffentlichen (1. Band: Groedel, Liniger, Lossen; 2. Band: Levy-Dorn und Bucky; 3. Band: Flaskamp, Grashey und Wintz; 4. Band: Haenisch).
2. Unterlagen für die Schaffung einer Beratungsstelle für Haftpflichtversicherungen sollen durch die Herren Flaskamp, Groedel, Liniger, Lossen ausgearbeitet werden.
3. Die Ergebnisse der Materialsammlung sollen durch die Herren Groedel, Liniger, Lossen und Levy-Dorn, Bucky, Strauß und Flaskamp, Grashey, Wintz und Haenisch zur Ausarbeitung von Merkblättern verwandt werden.

Die Vorträge, die wir nun hören werden und die daran anschließende Diskussion soll dem obengenannten Sonderausschuß zeigen, ob der Arbeitsplan, den er sich aufgestellt hat, praktische Resultate zu zeitigen verspricht, oder ob andere Wege mehr Erfolg versprechen und daher beschritten werden müssen

---

31. Holzknecht-Wien: **Die häufigsten Ursachen der Röntgenschädigungen und ihre Vermeidung.**

Die Zahl der Röntgenschädigungen hat ihr erstes Maximum in den Jahren 1904 und 19.5 erreicht. Es waren Hautschädigungen, und sie verschwanden größtenteils nach der Anwendung der ersten Dosierungsverfahren. Ein zweiter Anstieg erfolgte im zweiten Dezennium des Jahrhunderts. Dieser hängt mit der Entwicklung der Tiefentherapie zusammen. Die Häufigkeit der Röntgenschädigungen nimmt gegenwärtig rapid zu, aber wir haben Grund zu hoffen, daß der Höhepunkt der Kurve dank unseren vereinten Bemühungen, zu welchen auch unsere heutigen Erörterungen zählen, bald überschritten sein wird.

Daß der mächtige, mit neuen Mitteln geführte, von neuen Zielen geleitete Fortschritt, den wir die moderne Tiefentherapie nennen, die Zahl der Schädigungen vermehren mußte, ist selbstverständlich. Sie wären bei vorsichtigstem Vorgehen, bei Ausnützung aller bisherigen Erfahrungen und ausschließlicher Anwendung in den Händen Wohlunterrichteter zwar reduzierbar, aber nicht vermeidbar gewesen. Denn nicht während eines mächtigen Vorstoßes, sondern erst nach demselben können alle neuen Stellungen geregelt und gesichert werden. Das ist jetzt unsere Aufgabe, und es ist erfreulich, konstatieren zu können, daß man über die Ursachen der neuen Schädigungen volle Klarheit gewinnen und sie in Zukunft alle vermeiden kann.

Die meisten Schädigungen sind schwer und langdauernd, manche treten spät und unvermutet auf und, was sie zurücklassen, trotzt meist aller Therapie, wenn auch die letzte Zeit einige Mittel zu ihrer Milderung zutage gefördert hat. Sie sind so ernst, daß sie jede leichtsinnige Anwendung der Röntgenstrahlen, jede überflüssige Einzelbestrahlung und jede überflüssig hohe Dosis verbieten.

Für die Detailbetrachtung unterscheiden wir schwere und leichtere und, der Lokalisation nach, solche der oberflächlichen Körperschichten, tiefe und allgemeine. Die Ursachen werden oft falsch gedeutet oder nicht erkannt, so daß häufig von rätselhaften Schädigungen gesprochen wird.

Es ist zwar klar, daß durch das Verfehlen einer jeden von den zehn und mehr technischen Maßnahmen, welche eine Röntgenbestrahlung zusammensetzen, Nachteile entstehen können, aber die Umstände bedingen es, daß einige wenige Fehler am häufigsten zu Schädigungen führen.

Das schwere akute, nekrotische Röntgenulkus, welches wenige Tage nach der fehlerhaften Bestrahlung aufschießt, kann natürlich dann entstehen, wenn man auf den Patienten vergißt. Wenn z. B. der Bestrahlende zugleich Operationsdiener ist und bei einer Operation wegen unerwarteter Ereignisse vergißt, daß man ihm gleichzeitig eine viel größere Verantwortung auferlegt hat. Aber das ist eine seltene Ursache der vielen akuten oft als rätselhaft bezeichneten Röntgennekrosen, eine häufige aber ist das Vergessen des Filters. Wo das Filter nicht mit dem Bestrahlungsgerät fest verbunden ist — und das ist nie zweckmäßig — sondern jedesmal gesondert eingefügt werden muß, dort muß es ja unter tausend Bestrahlungen einmal vergessen werden. Wegen der gewohnheitsmäßig mechanischen Ausführung weiß man hinterher nicht, ob man es vergessen oder schon wieder entfernt hat und ist sogar überzeugt, es wie immer angewendet zu haben. Die Folge des Vergessens aber ist, daß bis zum Ablauf der vorgesehenen Zeit das volle unfiltrierte Licht mit seinen ganzen weichen Komponenten, also in schädlicher Qualität und in vielfach übermäßiger Quantität den Körper getroffen hat. Diese Entstehungsweise kommt natürlich erst seit der jetzt unentbehrlichen Filteranwendung vor und sie wächst mit der Filterdicke. Man vermeidet sie durch Filtersicherungen, Vorrichtungen, welche automatisch das Vergessen des Filters anzeigen oder die Ingangsetzung der Bestrahlung ohne Filter verhindern.

Die mittleren und leichteren Überdosierungen können wieder durch Irrtümer jeder Art zustande kommen. Sie ereignen sich aber am häufigsten durch die Verwendung der Zeitdosierung ohne Kontrolle der Hautdosis. Wir alle benützen die Zeit als Dosierungsmittel. Die Erfahrung an unseren Betrieben lehrt uns, daß wir unter bestimmten Licht-, Filter und Distanz-Verhältnissen dieselben Dosen in ungefähr gleichen Zeiten zu erreichen pflegen und so stellen wir unsere Signaluhr auf diese Zeiten ein. Während aber die einen von uns außerdem ein Hautdosimeter, dessen Reagens auf der Haut liegend die ganze Bestrahlung mitmacht, gebrauchen, also Zeitdosierung mit Kontrolle der Hautdosis anwenden, begnügen sich die anderen mit der Zeitdosierung ohne Kontrolle der Hautdosis und diesen passieren immer wieder mittlere und leichtere Überdosierungen. Allerdings nicht so sehr den Meistern dieses Verfahrens, als den Schülern. Das hat aber nicht den gewöhnlichen, sondern einen besonderen Grund. Die Zeitdosierung ohne Kontrolle der Hautdosis geht von der an sich richtigen Voraussetzung aus, daß Licht von gleicher Qualität und gleicher Intensität in der gleichen Zeit die gleiche Wirkung hervorbringen muß. Dauernde gleiche Qualität und gleiche Intensität nennt man die Konstanz des Betriebes. Durch die ausgezeichneten neuen Therapieapparate, welche die Qualität und Intensität des Lichtes sehr gesteigert haben, ist auch die Konstanz des Betriebes verbessert worden. Daß durch sie aber volle Konstanz des Betriebes erreicht worden ist, wie ihre Erfinder behaupten, indem sie das erstrebte Ideal mit dem erreichten Resultat verwechseln, ist nicht richtig. Die modernen

Therapieapparate gewährleisten keine so ausreichende Konstanz des Betriebes, daß man mit ihnen nach der Zeit ohne Kontrolle der Hautdosis dosieren kann. Sie sind dazu nicht imstande und sind darin auch ganz unschuldig. Denn von den Quellen der Inkonstanz liegt die mächtigste außerhalb ihres Bereiches. Sie liegt in den Schwankungen des Stadtstromes. Daran haben auch die Regulierautomaten, Stabilizer und wie sie alle heißen — durchwegs Scheinregulatoren — nichts geändert, bis vor kurzem ein Spannungsregler des Betriebsstromes konstruiert wurde. Trotzdem hat man seit Jahren geglaubt und behauptet, konstante Betriebe zu besitzen und damit das Recht, die Kontrolle der Hautdosis stolz von sich weisen und ausschließlich nach der Zeit dosieren zu können. Dieser Dünkel mußte naturgemäß Dosierungsfehler nach sich ziehen, auch wenn die vorausgehende Prüfung der Apparatur und des Lichtes, die sogenannte Eichung, noch so sorgfältig mit den modernsten Meßverfahren vorgenommen war. Denn, wenn die Betriebe inkonstant sind, also bald härteres, bald weicheres, bald stärkeres, bald schwächeres Licht erzeugten, so mußten nach Ablauf der immer gleichen Zeit neben richtigen Dosentreffern ebenso viele Überdosierungen als Unterdosierungen mittleren und leichteren Grades zustande kommen. Die Überdosierungen traten sichtbar zutage, die Unterdosierungen blieben verborgen und wurden den richtigen Dosen zugezählt. Diese bei der Zeitdosierung ohne Kontrolle der Hautdosis unvermeidlichen Überdosierungen kommen, wie gesagt, bei Schülern und Anfängern häufiger vor, als bei den Meistern der neuen Technik. Nicht nur, weil jene naturgemäß mehr Fehler machten als diese, sondern aus dem besonderen Grunde, daß die Schüler die dogmatischen Regeln des Verfahrens, wie sie sie gelernt hatten, tatsächlich ausführten, während die Meister oder ihre Gehilfen den theoretisch geringgeschätzten Schwankungen praktisch Rechnung trugen. Sie kürzten offenbar ihre Expositionszeiten, stellten also ihre Eichung auf Unterdosierung ein. Nun konnte ihr Betrieb schwanken wie er wollte, sichtbare Nachteile traten nicht zutage. Schwankte die Betriebsspannung nach oben, so bekam der Kranke die richtige volle Dosis. Sonst, also bei normaler oder Unterspannung bekam er zu wenig und auf diese einfache Weise wurden die mittelschweren und leichteren Schädigungen vermieden. Das kann man nicht gutheißen, vielmehr muß man verlangen, daß entweder ein Regler der primären Spannung angewendet oder die Hautdosis mit einem Dosimeter kontrolliert wird. Das Hautdosimeter kann zwar nicht alle Folgen der Betriebsschwankungen aufheben, schränkt sie aber auf ein praktikables Minimum ein. Ob der Regler der primären Spannung volle Betriebskonstanz bringen wird, muß erst die Erfahrung lehren. Es liegt nahe, daß auch die Röntgenröhren Schwankungen unterliegen, welche die Kontrolle der Hautdosis unentbehrlich machen. Und über alles das hinaus sollte eine so wichtige technische Maßnahme, wie die Dosierung, nicht bloß auf eine Kontrolle, die Zeit gestellt, sondern doppelt gesichert werden.

Der Versuch, die direkte Messung zu umgehen und sich mit der indirekten zu begnügen, welcher auch die Schädigungen der ersten Jahre verursacht hat, scheitert eben noch immer.

Daß dieser Versuch uns wieder zwingen wird, uns dringlichst mit der Ursache der Röntgenschädigungen zu befassen, habe ich, meine Herren, vorausgesehen. Es ist mir nicht leicht geworden, dazu Stellung zu nehmen, weil mein Name auf einem der direkten Dosimeter steht und ich so pro domo zu sprechen scheine. Darum bin ich froh, daß es mir heute vergönnt war, den Gegenstand gründlich auseinandersetzen zu können.

Zu den ernstesten lokalen Röntgenschädigungen gehören diejenigen des Darmes, der Blase, des Kehlkopfes, des Gehirnes und anderer innerer Organe. Ihre Ursache ist komplizierter. Sie entstehen bei Anwendung hochdosierter Mehrfelderbestrahlung, wenn wirklich extrem hohe Dosen gegeben und dabei Fehler in der Berechnung der Tiefen-Homogenität unterlaufen. Sie können zurzeit nur durch Unterdosierung vermieden werden.

Unter den lokalen Schädigungen kommt noch die Spätnekrose in Betracht. Monate bis Jahre nach der fehlerhaften Bestrahlung entwickelt sie sich auf geringe Anlässe in geschädigter Haut. Die häufigste Ursache ist die zu kurze Serienpause. Die Epithelien sind nach einem Monate ziemlich regeneriert, die Kapillaren erst nach drei Monaten. Das regenierte Epithel verführt zu vorzeitigen Wiederholungen, welche die Kapillaren zunehmend schädigen. Durchschnittlich verlangt eine volle Hautdosis acht Wochen, eine halbe vier Wochen, eine Vierteldosis zwei Wochen Pause. Wo Kosmetik in Betracht kommt (am Hals der Frau, bei Hypertrichosis usw.) das Doppelte, wo Eile nottut (maligne Tumoren usw.) die Hälfte. Es muß konstatiert werden, daß die Pausen im allgemeinen viel zu kurz genommen werden.

Es bleibt noch die ungemein häufige, oft sehr schwere Allgemeinschädigung des gesamten Organismus übrig, welche durch Bestrahlung innerer Organe eintritt. Sie hat sehr mit Unrecht die scherzhafte Bezeichnung „Kater“ bekommen. In den Fällen, in welchen die Bestrahlung gute Erfolge hat, ist sie keine Schädigung, sondern muß als unvermeidliche Nebenwirkung der Heilung oder Besserung, z. B. einer Peritonealtuberkulose, einer Leukämie, postoperativer Ulkusbeschwerden oder eines Karzinoms in Kauf genommen werden. Aber nur dann und nicht in aussichtslosen Fällen, wo extremstarke Bestrahlungen nichts anderes schaffen, als die oft Monate dauernde, schwere, kachexieartige und nicht selten direkt in die Kachexie des Grundleidens übergehende Allgemeinreaktion. Mit Recht sagte



ein Redner am letzten Gynäkologen-Kongreß: „Die Röntgenheilung des Karzinoms ist wie ein Wunder, aber furchtbar ist das Schicksal der ungeheilten Fälle.“ Nun bedenken Sie: das Zervixkarzinom hat 20% Heilung, aber das Mammakarzinom nur wenige, die Magen- und Darmkarzinome nicht ein Prozent. Dürfen wir da die inoperablen Karzinome durchwegs in diesen schweren Zustand versetzen? Wenn wir in medizinischen und Tagesjournalen als Bericht aus einem berühmten Röntgeninstitut lesen: „Die Heilung des Magen- und Darmkrebses ist noch ein Zufallstreffer, wird es aber auch nicht mehr lange bleiben,“ so beleuchten diese Worte grell die Szene: Es ist noch kein Fall geheilt worden; die Aussichten schwinden immer mehr und die mit der Intensivtechnik bestrahlten Fälle tragen nichts davon, als die schwere Allgemeinreaktion. Diese Ausgänge sind jetzt schon in ungeheurer Zahl vorhanden, haben alle Praktiker kopfscheu gemacht und drohen auch den symptomatischen Wert der Besserung durch schwächere Bestrahlung und die übrige Röntgentherapie diskreditieren. Die Vertreter der ausschließlichen Intensivbestrahlung müssen aber an ihr festhalten, solange sie nicht zugeben wollen, daß ihre heute widerlegte Behauptung von der Tumorreizwirkung schwächerer Bestrahlungen ein Irrtum war. Und so bleibt ihnen vorläufig nichts übrig, als der Versuch, ein Mittel zur Vermeidung der schweren Allgemeinreaktion zu finden. Da diese aber nicht von einem mysteriösen Nebenfaktor, sondern von der Bestrahlung der Gewebe und des Blutes selbst abhängt und da die räumliche Einschränkung der Gewebsbestrahlung die Gefahr steigert, nicht alles Kranke zu treffen, so wird kein Heilmittel für sie zu finden sein. Demgegenüber kommt man in Würdigung aller tatsächlichen Verhältnisse zu folgendem Verhalten bei der Bestrahlung von malignen Tumoren: Die geeigneten Uteruskarzinome mit einzeitiger Intensivhomogenbestrahlung. Die übrigen zwar auch nach allen Regeln der Intensivhomogenbestrahlung, aber mit zwei Abweichungen:

1. nicht einzeitig; die erste Bestrahlung und eine Pause von einem oder zwei Tagen diene als Prüfung auf die Allgemeinempfindlichkeit des Individuums. Es gibt ja Fälle, in welchen auf eine einzige Bestrahlung eine so schwere Allgemeinreaktion folgt, daß von der Behandlung Abstand genommen werden muß.

2. Es wird bewußt und programmäßig nicht die höchstmögliche Dosis, sondern ca. $^3/_4$ bis $^1/_2$ derselben gegeben. Das ist kein ideales Verfahren, aber wir sind eben von den (hier nicht in Frage gestellten) idealen Zielen der modernen Tiefentherapie praktisch noch weit entfernt und das blinde Losstürmen auf sie hat, wie wir sahen, vielfach nur geschadet. Wenn wir wie besprochen verfahren, so bringen wir den erreichbaren Nutzen ein und vermeiden jede von den erörterten Schädigungen. Dann werden die Kranken den ungeschmälerten Nutzen der an sich nicht hoch genug anzuschlagenden Leistungen der Schöpfer der Tiefentherapie dankbar genießen.

Wenn ich die Mittel zur Vermeidung der häufigsten Röntgenschädigungen zusammenfassen soll, so sind es: Filtersicherungen, Kontrolle der Hautdosis, Reduktion der Höchstdosen und Probestrahlung auf Allgemeinempfindlichkeit.

M. H.! Ich bin zu Ende. Wir mußten bei der Erörterung der Schädigungen alle Kapitel der Röntgentherapie berühren, weil mit den Schädigungen die Dosis und diese mit allen technischen Maßnahmen und klinischen Erwägungen zusammenhängt.

---

32. Flaskamp-Erlangen: **Röntgenschädigungen an Bestrahlern und Bestrahlten und ihre zivil- und strafrechtlichen Folgen.**

Es ist zu unterscheiden zwischen Schädigungen an Bestrahlern — ärztliches, technisches Personal — und den Patienten. Die Bestrahler — ausgenommen Besitzer von privaten Krankenhäusern oder Röntgeninstituten — fallen unter den Begriff der Angestellten. Ihr Verhältnis zu ihren Dienststellen ist charakterisiert durch die §§ 611 bis 618 B. G. B. Danach liegt den Angestellten die „Leistung der versprochenen Dienste“, dem Ansteller „die Gewährung der versprochenen Vergütung“ ob. Damit nun aber dem Angestellten bei seiner Dienstverrichtung an Leben und Gesundheit kein Schaden erwachse, wird in § 618 B. G. B. festgelegt, daß der Ansteller verpflichtet ist, seinen Betrieb so einzurichten, daß der Angestellte so weit geschützt ist, „als die Natur der Dienstleistung“ es gestattet. Dieser vage Begriff ist der Kernpunkt aller Röntgenprozesse über Schädigungen bei Bestrahlern. Hat der Richter nach Anhören des Gutachters einen Verstoß gegen diesen Begriff festgestellt, dann tritt Schadenersatz ein nach den §§ 842 bis 846 BGB. Diese regeln lediglich die Höhe des Schadenersatzes.

Auch strafrechtliche Verfolgung ist möglich. Diese basiert auf der fahrlässigen Körperverletzung (die vorsätzliche Körperverletzung wird im allgemeinen wohl ausgeschlossen werden können). Einen Anhalt für den Begriff der Fahrlässigkeit bieten die §§ 222 und 230 St. G. B., insofern sie zur Fahrlässigkeit die „Vernachlässigung pflichtgemäßer Aufmerksamkeit“ fordern. Verstoß gegen die Paragraphen zieht beim Tode des Geschädigten Gefängnis, bei Körperverletzung, Geldstrafe oder Gefängnis nach sich.

Auf die Patientenschädigungen lassen sich die für Angestelltenschädigungen geltenden Paragraphen größtenteils analog anwenden. Zwischen Arzt und Krankem liegt ein Vertrag vor. Bei der Erörterung der Haftungsfrage stößt man auf Grund des vorliegenden Vertragsverhältnisses auf die §§ 276 und 278 B. G. B., oder in den ganz seltenen Fällen der Geschäftsführung ohne Auftrag auf die §§ 823 und 831 B. G. B. Nach § 276 B. G. B. hat der Arzt Vorsatz und Fahrlässigkeit zu vertreten. Fahrlässig aber handelt er, „wenn er die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer acht läßt". Der Anwendungsbereich des § 276 B. G. B. erstreckt sich auf den Arzt. Ist der Röntgenapparat nun aber im Besitze einer Klinik oder eines Krankenhauses, dann haften diese als juristische Personen nach § 278 B. G. B. für ihre gesetzlichen Vertreter, beziehungsweise ihre Erfüllungsgehilfen. Rückläufig wiederum wird sich der Apparatebesitzer auf Grund des Dienstvertrages (siehe oben § 611 B. G. B.) an den Angestellten halten und feststellen, ob die gemäß § 276 B. G. B. erforderliche Sorgfalt außer acht gelassen wurde. Strafrechtliche Haftung, wie oben bei Schädigungen an Bestrahlern, nur wird hier nie das Krankenhaus oder deren Verwaltung als juristische Person herangezogen, sondern immer nur der Bestrahler selbst.

Ausführlich erschienen in der Klinischen Wochenschrift 1922. Nr. 39.

32a. Hinselmann-Bonn: **Die Bedeutung der Kapillarmikroskopie für die Röntgenologie.**

Herr Geheimrat Krause-Bonn hat mich veranlaßt, Stellung zu nehmen zu den Bestrebungen, die Kapillarmikroskopie für die Röntgenologie nutzbringend heranzuziehen. Ich bin diesem Verlangen gern nachgekommen, weil die hier vorliegenden Probleme viele Berührungspunkte haben mit dem Forschungsgebiet, dem ich mich während der letzten $2^{1}/_{4}$ Jahre gewidmet habe. Ich habe mich während dieser Zeit mit dem Einfluß beschäftigt, den die Schwangerschaft auf das periphere Gefäßsystem ausübt. Die Strömung in den Kapillaren, das Kaliber der Kapillaren, die Blutfarbe und Extravasate sind Punkte, die hier wie dort von Bedeutung sind. Deshalb hoffe ich, daß das, was ich in Tausenden von Untersuchungen auf dem einen Gebiet an höchst instruktivem Material beobachtet habe, nicht ohne Nutzen ist für das Gebiet, das von Nickau, David und Schugt neu betreten ist.

Der Tübinger medizinischen Klinik unter Otfried Müller gebührt bekanntlich das Verdienst, die Kapillarmikroskopie in die klinische Medizin eingeführt zu haben und es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß das Vorgehen der Herren David und Schugt aus der Volhardschen und Reifferscheidschen Klinik begrüßt werden muß, weil diese neue Untersuchungsmethode sicher manche Klärung bringen wird.

An allen Stellen, wo bestrahlt wird, kann untersucht werden. Am geeignetsten sind aber die Stellen, wo keine Atembewegungen oder starke Pulsationen stören, d. h. die Extremitäten. Aber auch an den am wenigsten geeigneten Stellen, wie an der Bauchhaut, läßt sich mit Erfolg beobachten. Ich kann da Schugt nur beistimmen, möchte aber insofern noch weiter gehen wie er, als ich auch zahlreiche Striae nicht für störend halte. Die Beobachtung dieser Partien ist in gewisser Beziehung sogar besonders instruktiv. Die Beobachtung kann so erfolgen, daß man das Kapillarmikroskop einfach auf die Haut aufsetzt oder besser so, daß man einen Sandsack zwischen schaltet. Auf diese Weise werden kleine Erschütterungen gedämpft und die Frontlinse nicht so leicht beschmutzt. Will man jeden Druck ausschalten und an Stellen, wo das einfache Mikroskop sich schlecht aufsetzen läßt untersuchen, kann man das Greenboroughsche Mikroskop (bin- oder monokular) sehr gut verwenden. Ich erlaube mir, Ihnen diese drei Mikroskoptypen der Firma Leitz zu projizieren.

Obj. 3 und Ok. 3 Leitz Vergrößerung 82 ist für die meisten Untersuchungen mit dem monokularen Mikroskop ausreichend. Die Vergrößerung beträgt mit Ok. 4 103 und läßt sich noch weiter steigern. Das höchste, womit ich gearbeitet habe, ist 170, ebenso wie bei Saphier (Immersion Leitz und binokular mit der stärksten Kombination). Für den Augenblick scheinen mir die schwächeren Vergrößerungen um 100 alles Wesentliche zu leisten. Nur ausnahmsweise wird man vorläufig mit stärkeren Vergrößerungen arbeiten. Nach weiterem Ausbau der Kapillarmikroskopie zur vollwertigen Hautmikroskopie, wie es auch für die Röntgenologie erforderlich ist, werden stärkere Vergrößerungen am Platze sein. Das Streben des Dermatologen Saphier nach stärkeren Vergrößerungen scheint mir insofern sehr richtig zu sein.

Untersucht man so ein Erythem in voller Entwicklung, so sieht man, daß die Röte bedingt ist durch eine zweifelsfreie Veränderung der Kapillaren und der venösen Abführwege im Plexus subpapillaris. Die Kapillaren sind bedeutend weiter als im unbestrahlten Bezirk. Das gleiche gilt von den Venen. Diese Erweiterung der Venen des Plexus subpapillaris kann entweder der Erweiterung der Kapillaren koordiniert sein oder aber sie ist nur die Folge des vermehrten Abflusses. Außer der Erweiterung der Kapillaren fällt auf, daß sehr viele zu sehen sind. Ob vorher nicht durchblutete Kapillaren jetzt durchblutet sind oder aber ob vorher mäßig durchblutete Kapillaren nur durch die Kaliberzunahme besser sichtbar geworden sind, ist nach dem vorliegenden spärlichen Beobachtungsmaterial nicht zu entscheiden.



Nach dem, was ich gesehen habe, ist die Strömung nicht sicher verändert. Schugt hat sehr oft verlangsamte Strömung gefunden, betont aber zusammenfassend ausdrücklich, daß tiefgreifende Strömungsalterationen in allen seinen Beobachtungen fehlten.

Ist so auf der Höhe der Reaktion der Befund im großen ganzen leicht zu erheben, so liegen die Dinge wesentlich anders, solange die Reaktion des Gefäßsystems noch nicht so weit gediehen ist.

Allerdings geben Schugt und David ausdrücklich an, daß sie schon zu einer Zeit Veränderungen haben nachweisen können, wo makroskopisch noch keine Reaktion erkennbar war. David glaubt, daß der Übergang des arteriellen in den venösen Schenkel sich zuerst erweitert. Durch Stauung konnte er diese Reaktion beschleunigen.

Wenn die Reaktion so unbedeutend ist, daß sie makroskopisch nicht in Erscheinung tritt, ist äußerste Vorsicht in der Beurteilung des Kalibers am Platze. Benachbarte Kapillaren können ein sehr verschiedenes Kaliber haben. Ebenso können benachbarte Regionen im Kaliber differieren. Wenn man viele Kapillaren im bestrahlten und im unbestrahlten Gebiet miteinander vergleicht, so kann man natürlich einen gewissen Eindruck gewinnen, aber bei geringfügigeren Veränderungen wird man sich doch sehr leicht irren können. Genau vor derselben Frage standen wir s. Zt. auch in unserm Gebiet. Wir hatten den Eindruck, daß bei Schwangeren die Kapillaren weiter seien als bei Wöchnerinnen. Entschieden werden konnte die Frage erst dadurch, daß wir einunddieselbe Kapillare fortlaufend beobachteten während der Schwangerschaft und nach der Geburt. In der Tat ist bei der Schwangeren die Kapillare erweitert. Ich glaube deshalb, daß man gut tut, die geringfügigeren Veränderungen außer auf die bisherige Weise noch dadurch festzulegen, daß man sich eine ganz bestimmte Kapillare herausgreift und diese Tag für Tag untersucht. Das ist aber vielfach unmöglich, obwohl bei genügendem Suchen wohl an allen Stellen vereinzelte Kapillaren gefunden werden können, die so charakteristisch sind, daß sie nicht verwechselt werden können. Markiert man sich die Stelle mit einem Hautstift, so ließe sich dieser Forderung schon genügen. Noch sicherer ist es, man nimmt der Nagelfalz. Hier läßt sich die Kapillare ohne jeden Zeitverlust mit völliger Sicherheit wieder finden. Außerdem sind die Kapillaren hier meist stärker entwickelt, so daß alle Einzelheiten viel einwandsfreier zu beobachten sind. Einige fortlaufende exakte Beobachtungen am Finger — oder falls man Schädigungen fürchtet am Zehennagelfalz (große Zehe) — werden eine klarere Antwort geben auf die Frage, wie das Gefäßsystem auf die Bestrahlung reagiert, als eine große Anzahl von Beobachtungen an ungünstigeren Stellen.

Das gleiche gilt, nur in verstärktem Maße, von der Beurteilung der Strömung. Hier muß unbedingt eine Kapillare beobachtet werden, solange es sich nicht um ganz tiefgreifende Zirkulationsveränderungen handelt, was scheinbar nicht der Fall ist.

Ich möchte deshalb empfehlen, die Veränderungen der Latenzzeit ganz besonders an den Falzkapillaren zu prüfen.

Auf dieselben Schwierigkeiten stößt die Beurteilung der primären Strahlenwirkung. Schugt konnte in 60% eine Verengerung beobachten mit Alterationen der Strömung. Ich selbst habe nur einen Fall, der am Fingernagelfalz 10 x bekommen hat (Bonner Hautklinik) wo die vorher kaum verlangsamte Strömung nach der Bestrahlung wesentlich schlechter war.

Das Blut stand lange still oder strömte ganz langsam. Leider waren die Hände etwas kühl, sodaß ich nicht sicher bin, ob nicht doch Kältewirkung vorlag. In allen anderen Fällen wage ich kein Urteil abzugeben oder aber kühle Hände störten. Ich habe nur den Eindruck, als ob die Schugtsche Beobachtung, daß die Primärwirkung eine Vasokonstriktion ist, stimmen könnte. Das würde auch mit den Beobachtungen Rickers in Einklang stehen.

Ich fasse dahin zusammen, daß angesichts des noch gänzlich ungenügenden Beobachungsmaterials sowohl nach Menge als Art nur mit aller Reserve vermutet werden darf,

1. daß primär je nach der Intensität der Bestrahlung die Gefäße nicht sichtbar beeinflußt werden oder im Sinne einer Konstriktion,
2. daß im Latenzstadium möglicherweise eine gewisse Erweiterung der Kapillaren beginnt,
3. daß im Erythem zweifellos eine Erweiterung der Kapillaren vorliegt mit einer stellenweise nachzuweisenden Erweiterung des venösen Plexus subpapillaris,
4. daß die Zirkulation höchstens primär vorübergehend stärker beeinträchtig ist.

Bevor ich auf die Würdigung dieser Ergebnisse eingehe, möchte ich noch auf einige Punkte aufmerksam machen.

Die Striae beteiligen sich nicht am Erythem, und zwar deshalb nicht, weil ihre Kapillaren durch die Überdehnung als solche verschwunden sind.

Das Pigment zeigt das bekannte Bild der Hofbildung. Die Kapillare liegt in einem weißen Hof, weil das Stratum germinativum auf der Papillenkuppe weniger zur Pigmentbildung neigt (nach Saphier). Der weiße Hof ist gegenüber der gelblichen Umgebung durch einen stärker pigmentierten Ring abgegrenzt, weil man entsprechend dem Papillenabhang durch eine längere Strecke des pigmentierten Epithellagers hindurchsieht als bei der einfachen Aufsicht (nach Schur).



Sind die bisherigen Beobachtungen richtig, so ist mit Ricker scharf zu trennen zwischen einer primären Reaktion des Gefäßsystems auf den Strahlendurchgang, die bei der **klinischen Dosierung** nicht sehr in die Augen fallend ist, und der Sekundärwirkung, die sehr ausgesprochen ist.

Diese Sekundärreaktion, die charakterisiert ist durch eine Gefäßerweiterung, könnte zurückgeführt werden:

1. auf eine Parese oder Paralyse der kontraktilen Elemente der Arteriolen, Kapillaren und vielleicht der Venen,
2. auf eine Schädigung der Gefäßnerven,
3. auf einen gefäßerweiternden Stoff, der bei der Zellschädigung frei geworden sein könnte.

Eine Paralyse liegt nicht vor. Auf einen Tropfen Suprarenin 1 : 10000 lokal appliziert erfolgte stärkste Kontraktion. Durch weitere Verdünnung ließe sich feststellen, ob ein Unterschied besteht gegenüber dem unbestrahlten Bezirk.

Zu der einfachen Beobachtung hätten derartige pharmakodynamische Prüfungen der Gefäße ergänzend hinzuzutreten. Außer der lokalen Applikation durch Injektion kommt noch die Ebbechersche neue Methode in Frage und die intravenöse Injektion.

Allen Möglichkeiten ist gemeinsam die Grundtatsache, daß die Veränderung im Gefäßsystem sich erst langsam entwickelt dadurch dokumentierend, daß erst die Strahlen**nach**wirkung in den Nerven-, kontraktilen Elementen oder Gewebszellen es ist, die zur Kaliberveränderung und damit zur Strömungsalteration führt.

Daß die Strömung beim Erythem nicht wesentlich gestört ist, ist eine Tatsache von allergrößter Bedeutung. Die Veränderung der Strömung kann unter keinen Umständen verantwortlich gemacht werden für die zerstörende Wirkung der Strahlen. Bringen wir durch verschiedene Einfallspforten bei der Tiefentherapie etwa die HED in die Tiefe, so kann hier keine Heilwirkung über die Gefäße erzielt werden, wenn sie sich nicht wesentlich anders verhalten wie die Hautgefäße.

Bei der klinischen Dosierung ist deshalb die Gefäßreaktion nur ein den übrigen Wirkungen koordiniertes Symptom.

Für die theoretische Röntgenologie ist die Kapillarmikroskopie, systematisch betrieben, von allergrößter Bedeutung, für die unmittelbare praktische Verwertung scheint sie mir nicht in Frage zu kommen, obgleich auch hier, wie David gezeigt hat, die Aufdeckung pathologischer Gefäßfunktionen, wie sie kapillarmikroskopisch erschlossen sind, von unmittelbarer Bedeutung sein könnte.

32b. H. Th. Schreus-Bonn: **Röntgenschädigungen der Haut.**

Die unter sehr vielgestaltigen Bildern in Erscheinung tretenden Röntgenschädigungen der Haut kann man nach der Zeit ihres Auftretens im Verhältnis zur stattgefundenen Bestrahlung unterscheiden in primäre oder Frühschädigungen und Spätschädigungen.

Während es wahrscheinlich ist, daß die primäre Schädigung die natürliche Reaktion aller von der Schädigung betroffenen Gewebsarten auf eine übergroße Röntgendosis ist, ist die Entstehung der Spätschädigungen viel schwerer zu erklären. Es wirken da mehrere Umstände mit, die zum Teil primäre Röntgenschädigung, zum Teil aber auch sekundäre Veränderungen an Zellen sind, die von den röntgengeschädigten Gebilden abhängig sind. Das Kennzeichnende für derartige Prozesse ist die Dystrophie der Gewebe.

Eine solche Spätschädigung kann sich zu einer Frühschädigung zugesellen, ja die fließenden Übergänge zwischen diesen beiden Gruppen sind die Regel und machen oft eine Trennung schwierig. Das lehren die Fälle, bei denen zuerst eine oft leichte Röntgenschädigung stattgefunden hat, die dann aber später die Merkmale der Spätschädigung entwickelten.

Endlich können sich auf dem Boden der frühen oder seltener der späten Röntgenschädigungen Veränderungen entwickeln, die weder als primäre Reaktionen, noch als sekundäre Dystrophie bezeichnet werden können, sondern die, ganz allgemein gesagt, als Produkte eines in seiner Vitalität gestörten Epithels aufgefaßt werden müssen. Das sind die atypischen Epithelerzeugnisse, die schließlich in karzinomatöse Proliferation ausgehen können. Diese letzte und schlimmste Folge bezeichnet man folgerichtig als tertiäre Röntgenschädigung.

Indem man sich diese nach der Einwirkung von Röntgenstrahlen möglichen Folgen vor Augen hält, ergibt sich eine sowohl nach der Ätiologie als auch nach dem klinischen Bild zweckmäßige Einteilung der Röntgenschädigungen in

1. Das akute oder erythemotöse Stadium.
   Pigmentation ohne Erythem.
   Erytheme, Ödeme.
   Nekrosen.

2. Das sekundäre oder dystrophische Stadium.
   Einfache Atrophie.
   Chronische Radiodermatitis.
   Chronisches Ödem und Sklerosierung.
   Das primäre chronische Röntgenulkus und der sekundäre ulzeröse Zerfall.
3. Das tertiäre oder neoplastische Stadium.
   Röntgenkarzinom.

Neben den Schädigungen der Haut kennen wir die Schädigungen der inneren Organe, die weniger unmittelbar als mittelbar durch die Allgemeinerscheinungen zutage treten. Diese Schädigungen sind zum Teil akuter, zum Teil aber auch chronischer Natur. Letztere entstehen unmerklich und können schwere Grade annehmen. Es ist nicht meine Aufgabe, auf diese Schädigungen einzugehen.

Das klinische Bild der Röntgenschädigungen der Haut richtet sich danach, ob wir eine akute oder eine sekundäre Reaktion vor uns haben. Bezüglich des akuten Stadiums kann ich mich ganz kurz fassen. Das Bild des mit kürzerer oder längerer Latenz entstehenden Erythems, dessen Hauptmerkmal die Schmerzhaftigkeit ist, die Weiterentwicklung zu erosiver, blasiger oder gar ulzeröser Dermatitis ist zu bekannt, um noch einmal geschildert werden zu müssen. Das geübte Auge vermag hier oft schon zu unterscheiden, ob die Überdosierung mit harten oder mit weichen Strahlen erfolgt ist. Im Allgemeinen habe ich immer bestätigt gefunden: Je weicher die Strahlung, umso intensiver die Rötung und der oberflächliche Prozeß, je härter die Strahlung, umso weniger blaurot die Färbung, umso tiefreichender aber die Schwellung. Ja, es gibt eine Art primärer Reaktion auf sehr harte Strahlung, die die Rötung mehr oder weniger vermissen läßt, bei der die Schwellung fast ganz im Vordergrund steht, für die von Seitz und Wintz, Jüngling, Mühlmann u. Anderen der Ausdruck chronisch induriertes Hautödem geprägt worden ist. Auch ich habe solche Ödeme, fast ohne Erythem, beobachtet, besonders deutlich in der Gegend des Ohres und einmal an beiden Wangen.

Beim sekundären oder dystrophischen Stadium beteiligt sich das Auge in gleicher Weise wie der palpierende Finger an der Erkennung der Schädigung. Dem Auge bietet sich das bekannte, bunte Bild der Röntgennarbe dar, wie es mit seinen Teleangiektasien und Pigmentfleckungen höchstens noch beim Xeroderma pigmentosum gefunden wird. Aber nicht immer braucht es so zu sein. Manchmal bemerkt man statt dessen nur ein zartes, homogenes Rosa bis Wachsgelb. In diesen Fällen fühlt man dann in der Tiefe oft bis auf Faszien und Knochen reichend, eine derbe, unnachgiebige Härte der Gewebe, die unverschieblich ist und die dünne, glänzende Haut nicht in Falten abzuheben gestattet. Das Gefühl sagt schon fast, warum dieser Bezirk so häufig ein Spätulkus entstehen läßt, resp. die Abheilung eines primären Röntgenulkus monatelang verzögert. — Mit dem Bild des Röntgenulkus brauche ich mich hier wieder nicht zu beschäftigen, und auch die chronische Radiodermatitis ist genugsam bekannt. Das Gleiche gilt vom Röntgenkarzinom.

Die wichtigste Frage ist nun, wie entsteht eine Röntgenschädigung. Handelt es sich um eine schwere Schädigung des erythematösen Stadiums, so ist die Frage sehr leicht zu beantworten: Es hat eine erhebliche Überdosierung der Röntgenstrahlen stattgefunden. Auch bei den Schädigungen leichterer Art trifft diese Tatsache fast immer zu. Nur in einzelnen Fällen mögen Röntgenschädigungen nicht allein durch die Wirkung der Röntgenstrahlen bedingt sein.

Diese Fälle sind von großer praktischer Wichtigkeit, weil auch sie häufig Gegenstand von Schadenersatzklagen sind. Zur Beurteilung solcher Fälle ist zu bedenken, daß eine Röntgenreaktion leichter Art ohne Überdosierung entstehen kann:

1. Wenn eine Hautpartie getroffen wird, deren Widerstandsfähigkeit gegen Röntgenstrahlen verändert ist: Entzündete oder schlecht ernährte Haut.

2. Wenn gleichzeitig andere starke Reize oder Schädigungen auf die bestrahlte Partie einwirken oder kurz vorher eingewirkt haben: Druck, Zug, Licht, Hitze, chemische Reize.

3. Wenn eine aus anderen Gründen überempfindliche Haut vorliegt (meist endogene oder toxische Empfindlichkeitssteigerung).

In dieser Zusammenstellung ist die Idiosynkrasie fortgelassen. Eine solche ist bisher kaum einwandfrei bewiesen worden, so oft sie zur Erklärung sonst rätselhafter Verbrennungen herangezogen wurde und auch heute noch fast in jeder Verteidigungsschrift eine Rolle spielt. Mit Recht kann man die Erfahrungen großer Kliniken als fast sicheren Gegenbeweis betrachten, da sich in solchen trotz tausendfältiger Erfahrung bisher kein sicherer Fall von Idiosyinkrasie gezeigt hat.

Während mithin die Frage der Entstehung der Röntgenschädigungen des erythematösen Stadiums keine besonderen Probleme birgt, liegen die Verhältnisse viel komplizierter bei der Beurteilung der sekundären oder dystrophischen Veränderungen.

Soweit diese aus einer primären Überdosierung sich entwickeln, ist der Kausalzusammenhang gegeben, wenn auch der Mechanismus die Entstehung bei den einzelnen Fällen oft unklar bleiben muß. Erfahrungstatsache für einen Teil dieser Schädigungen, bes. für die chronische Radiodermatitis ist



es, daß sie sich fast immer nach häufiger Einwirkung relativ kleiner Dosen von Röntgenstrahlen entwickelt. Besonders beachtenswert ist es meiner Ansicht nach dabei, daß vor allem die weichen Strahlen für ihre Entstehung in Betracht kommen, während mir nicht bekannt ist, daß auch rein harte Strahlungen diese Erscheinungen hervorrufen. Die Hauptträger solcher Veränderungen sind Röntgendiagnostiker und Leute, die wegen chronisch rezidivierender Erkrankungen lange Zeit mit kleinen Dosen relativ weicher Strahlen behandelt wurden. Ein weiteres Charakteristikum besteht in dem häufigen Ausbleiben des primären oder erythematösen Stadiums. Die Veränderungen entwickeln sich ganz allmählich, oft erst nach Aussetzen der Strahleneinwirkung und zeigen, einmal eingetreten, meist keine Neigung zur Rückbildung. Dabei reichen die Veränderungen oft nicht weit in die Tiefe, jedenfalls zunächst nicht, ein weiterer Umstand, der auf die kausale Bedeutung der weichen Strahlen hinweist. Mir scheint es sich in solchen Fällen um eine chronische Reizwirkung der Röntgenstrahlen zu handeln, durch die die Vitalität des getroffenen Gewebes bei genügender Einwirkung für immer grundlegend geändert wird. Die zunächst auftretende Trockenheit, Rissigkeit und Abschieferung der Haut führt zu einem chronisch-dyskeratotischen Prozeß, der die Folge der veränderten Vitalität der Epidermiszellen und nicht mehr rückbildungsfähig ist.

Für die Erklärung der Entstehung der tertiären Röntgenschädigungen, vor allem des Karzinoms, ist wohl ebenfalls die gestörte Vitalität des Epithels von Bedeutung. Hier läßt sich vielleicht im Anschluß an die Teerkarzinome von Jamagiva und Ischikawa weitere Klarheit gewinnen, worauf schon Seitz hingewiesen hat. Da die alte Virchowsche Reiztheorie der Entstehung des Karzinoms dadurch von neuem an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, liegt es wohl näher, auch bei der Genese des Röntgenkarzinoms an die Auswirkung eines irritativen Prozesses zu denken, der durch die Röntgenwirkung eingeleitet worden ist.

Ganz anderer Natur und eigenartig in Entstehung und Verlauf sind die Veränderungen des Bindesgewebes nach Einwirkung harter Röntgenstrahlen. Bei manchen Menschen entwickelt sich, mag nun bei der Bestrahlung ein primäres Erythem entstanden sein oder nicht, oder auch eine äußerlich sichtbare typische Röntgenhaut vorliegen oder nicht, eine Verdickung und Verdichtung des Koriums. Manchmal tritt diese bald nach der Bestrahlung in Erscheinung, bald bildet sie sich als echte Spätschädigung Monate oder Jahre später. Daß sie vornehmlich durch harte Strahlen bedingt ist, kann wohl keinem Zweifel unterliegen; wenn damit auch nicht gesagt sein soll, daß es eine spezifische Wirkung der harten Strahlen ist. Wahrscheinlich ist hier lediglich die Erhöhung der Tiefendosis ausschlaggebend. Jedenfalls sind erst nach Einführung der Filterung Schädigungen dieser Art häufiger geworden. Warum sich in einem geringen Prozentsatz aller Bestrahlten ein derartiger Zustand entwickelt, ist vorläufig nicht sicher zu sagen. Daß eine Überdosierung in Betracht kommt, ist für einen großen Teil sicher ausgeschlossen. Dagegen scheint die zeitliche Häufung an sich erträglicher Einzeldosen nicht ungefährlich zu sein. Die stark radiosensiblen Zellen müssen bei schnell hintereinander folgenden Bestrahlungen stärker leiden als das weniger empfindliche Gewebe, welches bei der geringeren Einwirkung auch nur kürzerer Erholungspausen bedarf. Von einer solchen Summation der Schädigungen werden nach Iselin besonders die Blutgefäße betroffen. Diese fast von allen nach ihm geteilte Ansicht trifft sicherlich das Richtige. Wenn Iselin gerade die Häufigkeit des Auftretens dieser Schädigung an den Unterschenkeln als Beweis dafür heranzieht, so zieht er einen nur zu berechtigten Schluß. Die Gefäße versagen hier besonders häufig den Dienst, und die Umgebung alter kallöser Ulcera cruris unterscheidet sich oft nicht viel von einem Röntgenulkus. Sind die Gefäße nun gar schon primär geschädigt, so ist die Disposition für eine Spätschädigung geradezu gegeben. So habe ich selbst bei einem Fall von Erythema induratum (Bazin) an den Unterschenkeln nach 4 Bestrahlungen (je $^2/_3$ ED unter 3 mm Al innerhalb eines halben Jahres) eine schwere Spätschädigung 1 Jahr nach der letzten Bestrahlung sich entwickeln sehen. Trotzdem scheint mir neben dieser vielleicht wichtigsten Gefäßschädigung mit all ihren Folgen nicht ausgeschlossen, daß zur Erklärung der im Vordergrund des klinischen Bildes stehenden Bindegewebsveränderung auch eine primäre Störung der Vitalität der Bindegewebszellen durch Strahlen unmittelbar vorliegt, etwa nach Art eines Reizwachstums. Ein Analogon wäre die bei der chronischen Radiodermatitis vorliegende Störung besonders im Verhornungsprozeß der Epithelzellen.

Eine große praktische Bedeutung erlangt diese im Korium gelegene Dystrophie, wenn sie sich zu einer Schädigung des Epithels hinzugesellt, oder aber zu einer Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit oder gar zu Untergang des Epithels führt. In ersterem Falle verschlechtert sich die Prognose einer primär entstandenen Röntgenschädigung ganz außerordentlich. Aber auch ohne daß primär eine schwere Schädigung des Epithels aufgetreten ist, führt die Induration im Korium meist zu einer Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit der Oberhaut, die sich rein äußerlich in einer Verdünnung kundtut. Es entstehen Bilder, wie sie für den klinisch ähnlichen Prozeß der Sklerodermie typisch sind. Ein oft ganz geringfügiges Trauma kann zu einem tiefgreifenden Gewebszerfall führen und ein Ulkus entstehen lassen, das in Aussehen, Schmerzhaftigkeit und mangelnder Heilungstendenz sich in keiner Weise von einem primären Röntgenulkus unterscheidet.

Die Prognose der Röntgenschädigungen richtet sich vornehmlich:
1. nach der Höhe der Dosis;
2. nach der Härte der verwandten Strahlen;
3. nach der Ausdehnung des geschädigten Bezirkes;
4. nach der Natur der Schädigung;
5. nach der funktionellen Inanspruchnahme des geschädigten Bezirkes.

Die ersten beiden Punkte sind selbstverständlich, da sie die Stärke und die Tiefenausdehnung, sowie die Heilungsdauer der Verbrennung bestimmen.

Weniger beachtet findet man aber meistens die Bedeutung, die der Ausdehnung des geschädigten Bezirkes für die Prognose zukommt, und zwar besonders der Ausdehnung nach der Fläche zu. Je breiter eine Verbrennung ist, umso schlechter muß die Blutversorgung in der Mitte werden. Liegt der geschädigte Bezirk dann noch so, daß die Gefäßversorgung von der Unterseite her nicht einspringen kann, z. B über dem Schädel oder an den Fingern, so verschlechtert sich die Prognose für die mittleren Partien ganz außerordentlich. Das Gleiche gilt auch, wenn durch große Strahlenhärte die Gefäßschädigung sich in große Tiefe erstreckt und aus diesem Grunde die Ernährung versagt. Hält man sich diese Gesichtspunkte vor Augen, so kann es nicht wundernehmen, wenn man die schlimmsten Verbrennungen nur dann antrifft, wenn die Ausdehnung des geschädigten Bezirkes groß ist. Ist aber der verbrannte Bezirk klein, gegen die gesunde Umgebung scharf abgesetzt, so können selbst sehr große Dosen ohne die schlimmsten Folgen gegeben werden, wie ich selbst in einem Falle zu beobachten in der Lage war, bei dem in einer Sitzung infolge Filtervergessens 5 ED harter, ungefilterter Strahlung auf ein fünfmarkstückgroßes Feld appliziert wurden, ohne daß ein Ulkus entstand.

In bezug auf die Natur der Schädigung ist die Heilungsprognose bei primären Verbrennungen fast noch weniger ungünstig als bei den sekundären dystrophischen Indurationen und Ulzerationen. Besonders schlecht ist sie aber auch bei Verbrennungen mit harten Strahlen, wenn sich im weiteren Verlauf eine dystrophische Tiefenschädigung zugesellt. In allen Fällen bleibt aber die Vulnerabilität und Intoleranz gegen oft geringfügige Traumen jahrelang oder dauernd erhalten.

Die Vulnerabilität bedingt auch die Abhängigkeit der Prognose von der funktionellen Beanspruchung. Hände, Anus und Füße haben hier die schlechtesten Aussichten. Auch mir ist ein Fall bekannt, bei dem die Amputation eines Fußes wegen der Folgen einer Ekzembestrahlung von 8 Minuten Dauer erforderlich wurde. Die garnicht so seltenen Schädigungen in der Umgebung des Anus führen oft schon zu dauernden Beschwerden, wenn sie an anderen Körperstellen in gleichem Grade vielleicht symptomlos verlaufen würden. Die vereinigte Wirkung von Druck, Reibung und chemischer Irritation durch Schweiß und Fäzes duldet hier eben keine geschwächte Widerstandsfähigkeit.

Die Gefahr der tertiären Röntgenschädigung, bes. des Karzinoms besteht fast nur bei einer chronischen Radiodermatitis. Hier allerdings ist sie oft nicht unbedeutend.

Für die Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit röntgenverbrannter Haut bieten nur die leichteren Grade eine günstige Prognose. Bei schweren Verbrennungen, besonders mit harten Strahlen, erlischt jede Aussicht auf eine nur irgend geartete Wiederaufnahme der physiologischen Tätigkeit.

Das kosmetische Resultat bei Röntgenverbrennungen ist selbst bei leichten Graden oft schlecht. Ja, es gibt Fälle, die kosmetische Spätfolgen zeigen, ohne daß Reaktionen stattgefunden haben. Solche Fälle sind außer von H. E. Schmidt. Kutznitzky, Blumenthal u. a. auch von mir gesehen worden. Der Zeitraum des Eintretens solcher Folgen ist manchmal außerordentlich lange.

Die Verhütung der Röntgenschädigung des erythematösen Charakters liegt ganz in der Hand des Arztes. Man kann wohl ohne Übertreibung sagen, daß ein Erythem 2. oder stärkeren Grades stets mit Sicherheit vermieden werden kann.

Idiosynkrasie oder die so oft angeführten anderen unkontrollierbaren und mystischen Umstände sind nur selten stichhaltige Entschuldigungsgründe. Jede unerklärliche starke Reaktion beruht auf einem Fehler, ob es ein fahrlässiger ist, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Ein Fehler ist es aber auch, den Bestrahlten nicht vorher über die Notwendigkeit oder die Möglichkeit einer Röntgenreaktion zu unterrichten, wenn eine hohe Dosierung oder verlängerte Strahlenbehandlung erforderlich ist.

Ganz anders verhält es sich mit den Spätschädigungen. Die Tatsache, daß diese noch so lange Zeit nach der Bestrahlung, in einem ganz geringen Prozentsatz der Fälle und ohne Überdosierung auftreten können, macht eine Verhütung sehr schwierig. Solange wir nichts Besseres wissen ist die Annahme wohl berechtigt, daß relativ zuviel Röntgenstrahlen angewendet wurden, trotzdem die absolute Dosis klein sein kann. Schon Iselin empfahl deshalb, mit der Dosis so niedrig zu bleiben wie möglich und auch die Zwischenräume zwischen den Sitzungen zu verlängern. Von Holzknecht, Jüngling, Holfelder u. a. wird gleiches, als Mindestzwischenraum zwischen Filterbestrahlungen sogar 8 Wochen gefordert, wenn eine volle Erythemdosis gegeben wurde. Bei geringerer Dosis kann natürlich die Erholungspause entsprechend gekürzt werden. Das häufigere Auftreten nach Einführung der Filterung spricht

weiter dafür, sich mit der Härtung der Strahlung möglichste Beschränkung aufzuerlegen. Auch hierauf ist wiederholt besonders von E. Hoffmann hingewiesen worden.

Die Therapie der Röntgenschädigungen richtet sich nach der Art der Schädigung.

Im erythematösen Stadium ist nur ein symptomatisches Vorgehen am Platze; jede differente Medikation bringt nach unserer Erfahrung eher Verschlechterungen als Verbesserungen zuwege. Das erste Mittel bei stärkeren Reaktionen sind stets feuchte Umschläge, wozu sich vor allem Kamillentee eignet. Erst später versucht man weiche oder trockene Pasten, je nach Verträglichkeit.

Im sekundären Stadium gilt im Prinzip das Gleiche. Nur ist es hier erlaubt und sogar angezeigt, hyperämisierende Maßnahmen gleichzeitig anzuwenden. Ich bevorzuge dafür in allererster Linie die Diathermie, die bei richtiger Stromführung fast stets Erleichterung und Besserung des Prozesses bringt. Ob allerdings hierdurch oder durch eine andere Therapie eine vollständige restitutio ad integrum erreicht werden kann, ist wohl ziemlich ausgeschlossen, es sei denn, daß vollkommene Exzision im Gesunden möglich ist.

---

33. Mühlmann-Stettin: **Beitrag zur Röntgenschädigung des Dickdarms, Kehlkopfs und Fettgewebes.**

Bericht über zwei Fälle von schweren Zerstörungen des Sigmas und der Kehlkopfschleimhaut bei Behandlung eines inoperablen Portiokarzinoms nach der Erlanger Methode und einer Sycosis parasitaria. In beiden Fällen lag eine „Röntgensensibilisierung" der Gewebe vor mit weiteren sekundären Schädigungen durch Obstipation (Hämorrhoiden) und Chloroformnarkose.

Die Tatsache, daß das lockere, schwammige Fettpolster am Unterbauch bestrahlter Frauen eher zur Schwielenbildung neigt als das Fett anderer Regionen, kann ebenfalls als mechanische sekundäre Schädigung aufgefaßt werden. Jeder bestrahlte Kranke ist dementsprechend vor- und nachzubehandeln, was bei der langen Dauer der Nachbehandlungsperiode am besten durch ein Merkblatt zu erzielen ist.

Selbstbericht.

34. Oskar Meyer-Stettin demonstriert die makroskopischen und mikroskopischen Präparate von den beiden von Mühlmann besprochenen Fällen. Die Präparate zeigen starke Gefäßwandverdickungen im Bereich der Darmwand usw. Die Gefäßverdickungen fehlen nur im Bereich der gangränösen Schleimhautpartien des Kehlkopfes. Daraus wird geschlossen, daß die Kehlkopfveränderung durch sekundäre Reizung (Narkose) zustande gekommen sind, während die Röntgenstrahlen hier nur höchstwahrscheinlich den Gefäßnervenapparat, also die empfindlichsten Gebilde, getroffen und in einen Zustand der Übererregbarkeit versetzt haben. Dadurch erklärt sich, daß Kehlkopfschädigungen der vorliegenden Art trotz häufiger Bestrahlung dieser Gegenden so selten auftreten. Es folgt weiter daraus, daß bei Reizerscheinungen von seiten des Kehlkopfes nach Bestrahlung dieser Gegend jede Reizwirkung vom Kehlkopf ferngehalten werden muß. Zur Vermeidung von Darmschädigung erscheint eine Nachprüfung der Beckentopographie (Vorkommen von Lageanomalien des Darmes) notwendig. Selbstbericht.

Die beiden Vorträge erscheinen als gemeinsame Arbeit in der Strahlentherapie.

---

35. Paul Peter Gotthardt-München: **Über Blutveränderung nach Röntgenbestrahlung von Abdominaltuberkulose.**

Es sei mir gestattet, kurz über zwei sonderbare Beobachtungen zu berichten, die ich bei der Bestrahlung von Abdominaltuberkulose in dem Riederschen Laboratorium im Krankenhaus München l. d. Isar machte.

Bei dem Fall I handelt es sich um ein achtzehnjähriges Mädchen, das seit einigen Wochen die Anzeichen einer beginnenden Tuberkulose hatte und nach einem starken Blutverlust, angeblich infolge Nasenblutens, ins Krankenhaus eingeliefert wurde.

Der Befund ergab außer einer starken Blutung aus der Nase eine doppelseitige Otitis media, einen tuberkulösen Befund über der linken Lunge und einen etwa faustgroßen Tumor in der Magengegend.

Außerdem bestand geringe Drüsenschwellung am Hals. Es wurde bei der Patientin die Diagnose auf Lungen- und Abdominaltuberkulose gestellt. Die Kranke, die zunächst 30% Hb. hatte, erholte sich nach Stillung der Blutung und entsprechender Behandlung relativ schnell, zeigte 14 Tage später einen Blutbefund von 43% Hb. 3320000 rote, 3600 weiße Blutkörperchen, darunter 59,7% Neutrophile, 10,5% Eosinophile, 9% große Lymphozyten, 12% kleine Lymphozyten, 1,5% Mastzellen, vereinzelt Nor-

moblasten. Fünf Wochen später war das Hb. auf 50%, die roten auf 4000000 und die weißen auf 4800 gestiegen, wobei die Polynukleären normal waren, die großen und kleinen Lymphozyten zusammen 2 + 11 = 13% und die Eosinophilen 1,5% betrugen. Es fanden sich außerdem Jugendformen im Blut. Die Patientin wurde nun am 9. IV. 1919 wegen der zunehmenden Druckbeschwerden im Epigastrium, weil der Tumor nämlich wesentlich auf den Magen drückte, der Röntgenbehandlung zugeführt, und erhielt am 9. IV. 1919 etwa $^1/_2$ Volldosis einer harten zinkgefilterten Strahlung auf das Epigastrium. Am 11. IV. 1919 wurde in der gleichen Weise mit etwa $^2/_3$ Volldosen ein Drüsenpaket in der rechten Halsseite bestrahlt. Es trat nun unmittelbar im Anschluß an die erste Bestrahlung wieder eine stärkere Leukopenie auf (3500 Weiße), wobei das Allgemeinbefinden zunächst nicht wesentlich gestört war. Dieser Zustand änderte sich nun in der Folge insofern, als 5 Tage später die Leukozyten bereits auf 2400 sanken, wobei sich die einzelnen Zellen wie folgt verteilten: Neutrophile 74%, Eosinophile 0%, große Lymphozyten 1,8%, kleine Lymphozyten 12%, Übergangszellen 1%, Mastzellen 1,8%, Myelozyten 5,5%, außerdem Megalozyten und Poikilozytose. Gleichzeitig mit dieser Blutveränderung setzte eine wesentliche Verschlechterung des Allgemeinbefindens, eine Steigerung der Temperatur und eine Verschlechterung des Lungenbefundes ein. Trotz einer sofort einsetzenden Arsazetinbehandlung waren die Leukozyten 8 Tage später auf 1920 gefallen, während Erythrozyten und Hämoglobin sich nicht wesentlich verändert hatten. Die Differenzierung ergab etwa gleiche Werte für die Polynukleären, dagegen eine Zunahme der kleinen Lymphozyten, sowie der Mononukleären und Übergangszellen auf Kosten der großen Lymphozyten und der Jugendformen. Der Tumor im Abdomen war dabei nicht wesentlich verändert. Allgemein fühlte sich die Patientin jedoch wesentlich schlechter. Nach weiteren 8 Tagen ergab die erneute Blutuntersuchung bei der Abnahme der Erythrozyten um 1 Million den überraschenden Blutbefund von 400 Leukozyten, bei deren Differenzierung sich eine Verminderung der Polynukleären auf 44%, eine Änderung der Mononukleären auf 6%, der Übergangszellen auf 4%, der großen Lymphozyten auf 2% und eine Zunahme der kleinen Lymphozyten auf 40% ergab. Es stellte sich nun bei der Patientin, deren Körpertemperatur dauernd um 38° sich bewegte, ein zunehmender Kräfteverfall, starkes Erbrechen auf, der Tumor im Leib nahm zu, der Lungenbefund war ziemlich wenig verändert. Nach weiteren 7 Tagen gab die erneute Differenzierung etwa gleiche Erytrozytenzahlen, jedoch eine Verminderung der Leukozyten auf 250, wobei die Neutrophilen vollkommen fehlten, die kleinen Lymphozyten auf 72%, die großen Lymphozyten auf 11% gestiegen waren, sich außerdem 2% Mastzellen, 6% Mononukleäre, 3% Übergangszellen, 3% Myelozyten und 3% Myeloblasten fanden. Am 8. kam die Patientin unter zunehmendem Kräfteverfall und Zeichen einer Herzschwäche zum Exitus. Die Sektion ergab eine ausgedehnte Tuberkulose der Lunge, besonders rechts, eine käsige Tuberkulose der Mesenterialdrüsen, eine allgemeine Tuberkulose des Peritoneums, eine geringgradige Tuberkulose der Milz, die sonst keine Veränderung zeigte. Dieser Fall hätte nun wohl als Zufallsbefund gegolten, wenn nicht etwa 4 Wochen später folgende Beobachtung bei einer zweiten Patientin gemacht worden wäre. Es handelte sich ebenfalls um ein junges Mädchen, bei dem die Familienanamnese Tuberkulose ergab. Sie hatte vor 5 Jahren angeblich eine Blinddarmoperation durchgemacht, deren Verlauf den Verdacht nahelegte, daß es sich nicht um eine Blinddarmentzündung, sondern um eine Ileoeökaltuberkulose gehandelt hat. Der Befund ergab eine Tuberkulose der rechten Spitze, außerdem eine Hilus-Tuberkulose rechts, eine allgemeine geringgradige Drüsenschwellung, und eine Druckempfindlichkeit des Abdomens, die beiderseits etwa handbreit über der Dammbeinschaufel begann und sich bis über den Rippenbogen erstreckte. Der Blutbefund war am 7. IV. 1919 55% Hb. 4300000 rote, 4000 weiße Blutkörperchen, 59% Neutrophile, 35% Lymphozyten, 3% Mono, 1% Eosinophile, 2% Mastzellen, außerdem Poikilozytose. Da bei der Patientin, die im allgemeinen einen etwas blassen, unterernährten Eindruck machte, sich der Verdacht auf eine Ileocökaltuberkulose verstärkte, wurde sie am 7. V. 1919 mit etwa $^1/_2$ Volldosis, einer stark gefilterten harten Röntgenstrahlung behandelt. Es sei noch erwähnt, daß bei der Patientin auch die sehr vorsichtig durchgeführte Höhensonnenbestrahlung wegen der aufgetretenen Beschwerden wieder abgebrochen werden mußte. Unmittelbar im Anschluß an die Röntgenbestrahlung trat nun bei der Patientin eine starke Störung des Allgemeinbefindens auf, sie war appetitlos, und erbrach, und klagte über lebhafte Schmerzen in der Gegend der Operationsnarbe. Die Leukozyten fielen auf 2800 herab, und zwar schon am Tage nach der Bestrahlung, die am 7. V. stattgefunden hatte. Am 12. V. war das Hämoglobin auf 12% gesunken, die Erythrozyten auf 1500000, die Zahl der Leukozyten betrug 3475 mit vorwiegender Lymphozytose (51%), während die Polynukleären auf 46% gefallen waren. Im Abdomen war weder eine abnorme Dämpfung, noch Fluktuation nachweisbar. Der Zustand wurde so bedrohlich, daß bei der Patientin Kampfer und wegen des dauernden Erbrechens ein Tropfeneinlauf gegeben werden mußte. Es wurde nun am 13. V. eine intramuskuläre Injektion von 6 ccm defibriniertem Menschenblutes gemacht, mit dem Erfolg, daß die Zahl der Leukozyten auf 24200 stieg, während der Hämoglobinbefund sich gleich blieb und die Erythrozyten auf 770000 sanken. Darauf wurde am 14. in die linke Vena mediana cubiti eine Transfusion von 200 ccm Blut von einer Schwester der Patientin und 50 ccm Natrium-citricumlösung (2%ig) gemacht und diese Transfusion rechterseits mit 500 ccm Blut von der gleichen Spenderin wiederholt mit dem Erfolg, daß das Hb. am 16. auf 30%, die Roten auf 3070000,

die Weißen auf 13800 sich erhöhten. Am 17. betrugen die Zahlen 25%, 1200000, 3965, am 18. 25% bzw. 1600000, 4175. Die Temperaturen, die vorübergehend in den Tagen der Transfusion bestanden hatten, klangen allmählich ab. Das Hb. stieg vom 20. bis zum 27. von 27 über 34, 43 auf 51%, die Roten von 2000000 über 3180000 auf 3895000, während die weißen Blutkörperchen, die am 20. 2520, am 22. 3500, am 24. 4400 betragen hatten, am 26. 4675 betrugen. Das Allgemeinbefinden war so wesentlich gebessert, daß Patientin zunächst das Krankenhaus verließ. Sie trat am 31. VII. neuerdings ein, wobei das Hb. 78%, die Roten 4370000, die Weißen 4570, eine Lymphozytose von 59% bei 36% Polymorphkernigen bestand. Wegen der immer noch bestehenden Abdominalerscheinungen und Halsdrüsenschwellungen wurde darauf die Patientin am 5. IX. einer neuerlichen Bestrahlung zugeführt, wobei etwa $^1/_{12}$ Volldosis auf das Abdomen appliziert wurde mit dem überraschenden Erfolg, daß trotz einer dreimaligen derartigen Bestrahlung die Zahl der Leukozyten sich zwischen 3 und 4000 hielt, das Hämoglobin auf 87% und die Roten auf 4860000 anstiegen. Die lokalen Erscheinungen verschwanden, Patientin erholte sich wesentlich und konnte am 13. VIII. 1919 das Krankenhaus verlassen, wobei kein Befund auf der Lunge mehr nachzuweisen war, ebensowenig in der Ileocökalgegend, es bestand nur noch geringe Drüsenschwellung am Halse.

Wir sehen also, daß bei zwei Fällen von generalisierter Tuberkulose mit teilweiser Lokalisation derselben im Abdomen im Anschluß an eine einmalige relativ kurzzeitige Röntgenbestrahlung eigenartige Veränderung des Blutes auftrat. Wenn wir nun auch sagen müssen, daß im großen und ganzen über das Blutbild bei der Tuberkulose relativ wenig Exaktes bekannt ist, was wohl mit der Schwere oder Geringgradigkeit der Erkrankung, der Ausbreitung und Lokalisation, sowie dem Fehlen oder Auftreten von Mischinfektion zusammenhängt, so können wir doch sagen, daß es sich hier um Erscheinungen handelt, die nicht rein auf die Tuberkulose als solche zurückzuführen sind, sondern bei denen ein gewisser ursächlicher Zusammenhang mit der Röntgenbestrahlung besteht. Was zunächst die Zahl der weißen Blutkörperchen bei Beginn der Behandlung betrifft, so handelte es sich beide Male um Fälle, die mit Leukopenien einhergingen, bei denen wir uns trotz der bestehenden Leukopenie aus dringenden Gründen zu der Bestrahlung entschlossen. Über die Bedeutung der Leukopenie bei der Tuberkulose besteht ebenfalls noch keine vollkommene Klarheit, sie scheint nur insbesondere bei gewissen Fällen von Drüsentuberkulose, nach der Beobachtung von Kotimsky und Nägeli oder bei ausgebreiteter Tuberkulose nach den Untersuchungen von Kirkowic vorzukommen. Nach unseren Beobachtungen kommt sie auch bei Drüsentuberkulose geringeren Grades vor. Wir sehen nun ferner bei den Fällen, daß auf einmalige Bestrahlung bei dem Fall I das Blutbild mit einer relativ langsam verlaufenden Leukopenie antwortet, bei der die Zahl der Leukozyten vor dem Ende nur 250 beträgt, wobei die Polynukleären vollkommen aus dem Blutbild verschwunden sind und die kleinen Lymphozyten überwiegen, während im großen und ganzen der Hb.-Gehalt und die roten Erythrozyten sich nicht wesentlich vermindert haben; daß bei dem II. Fall dagegen bei den sehr schnell eintretenden Veränderungen vor allen Dingen die Schädigung des roten Blutbildes und die Verminderung des Hämoglobins im Vordergrund stand, während sich die Zahl der weißen Blutkörperchen nur in geringerem Grade verminderte. In beiden Fällen traten bedrohliche Erscheinungen ein, die in dem Fall I zum Tode führten, was nach unserer Ansicht nicht nur auf die Ausbreitung der Leukopenie, sondern auf die Schwere der Allgemeinerkrankung zurückzuführen ist, daß bei dem Fall II dagegen durch eine sofort einsetzende Bluttransfusion das Leben erhalten wurde, und die Patientin bei Fortsetzung der Behandlung der Gesundung zugeführt werden konnte. Wir wissen anderseits, daß Leukopenien sowohl bei den Infektionserkrankungen, als auch im Anschluß an Röntgenbestrahlungen von prognostisch außerordentlich ungünstiger Bedeutung sind.

Was nun die Erklärung der geschilderten Beobachtungen angeht, so muß ich zunächst sagen, daß ich bis heute eine sichere Erklärung nicht zu geben vermag. Es läßt sich nur soviel sagen, daß nach dem ganzen Verlauf ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Röntgenbestrahlung und Blutveränderung anzunehmen ist, und daß die Leukopenie in dem Falle I wohl nicht als eine Wirkung der Aplasie der blutbereitenden Organe in dem Sinne von Auberti und Beaugard aufzufassen ist, da sowohl wegen der geringen Dosis als auch auf Grund des Sektionsbefundes eine so hochgradige Zerstörung auszuschließen ist. Es muß sich hier vielmehr um rein toxische Vorgänge handeln, wenn auch nach den Untersuchungen von Heinecke, die allerdings an kleinen Versuchstierchen durchgeführt sind, relativ geringe Dosen zur Schädigung der Milz und der follikulären Organe des Darms genügen. Auch bei dem Fall II ist dieser ursächliche Zusammenhang anzunehmen, da jeder Grund für eine sonstige Blutveränderung, wie beispielsweise eine okkulte Blutung fehlt, und die Blutveränderungen unmittelbar an die Bestrahlung sich anschließen. Eine derartige Beobachtung wurde außer bei Leukämien m. W. nur einmal von Decastello gemacht. Auch hier kann es sich natürlich nicht um eine direkte Schädigung der blutbereitenden Organe handeln, da ja durch die Bestrahlung so gut wie keine erythropoetischen Zentren getroffen wurden. Wir müssen also annehmen, daß es sich auch in diesem Fall um eine chemisch-toxische Schädigung, vielleicht auf dem Wege über die Milz handeln muß.

Was nun die Verteilung der einzelnen Blutzellen im Fall I angeht, so sehen wir auch hier wieder,

wie schon Schmid und Geronne in ihren Untersuchungen nachgewiesen haben, daß die polynukleären Elemente die radiosensibelsten, die kleinen Lymphozyten dagegen die am wenigsten radiosensiblen Zellen sind. Es ergibt sich also hier im Blutbild infolge der Schädigung eine Lymphozytose, die anscheinend den Erfahrungen v. Rombergs widerspricht, der in der Lymphozytose ein Zeichen für die günstige Prognose der Tuberkulose sieht, die jedoch so zu deuten ist, daß diese relative Lymphozytose in Wirklichkeit infolge der Verminderung der allgemeinen Leukozytenzahl, d. h. also in absoluten Zahlen eine Lymphopenie bedeutet und deshalb auch im v. Rombergschen Sinne zu deuten ist. Für uns ergaben diese beiden Fälle, welche, wie ich schon oben erwähnt, aus dem Jahre 1919 stammen, zwei Schlußfolgerungen: 1. daß die Röntgenstrahlen-Dosen bei der Drüsentuberkulose besonders dann, wenn sie mit Leukopenie einhergehen, wesentlich herabzusetzen sind, d. h. auf etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ Volldosis; 2. daß bei einer etwa auftretenden starken Veränderung des Blutbildes sowohl des roten wie des weißen eine Bluttransfusion lebensrettend wirken kann, wie auch die Erfahrungen von Warnekros zeigen. Seitdem wir in diesem Sinne unsere Therapie betreiben, sind uns Beobachtungen, wie die oben beschriebenen, nicht mehr vorgekommen.

---

36. E. Vogt-Tübingen: **Erfahrungen über die Heilung gynäkologischer Operationswunden nach vorausgegangener Röntgenbestrahlung.**

Vogt behandelt die Frage der Röntgenspätschädigungen in Laparatomienarben nach dem Materiale der Tübinger Universitätsfrauenklinik, 28 Fälle, welche früher bestrahlt und hinterher meist wegen Karzinom durch Laparatomie radikal operiert wurden. Röntgenspätschädigungen sind nicht beobachtet worden. Der Zeitraum zwischen dem Abschluß der Röntgenbestrahlung und der Operation schwankt zwischen wenigen Wochen und sechs Jahren. Die Beobachtungszeit nach der Operation bewegt sich zwischen wenigen Monaten und neun Jahren. Da Spätschädigungen ausnahmsweise aber noch später auftreten können, so müssen wir zur Entscheidung der Frage, ob und wann solche Komplikationen sich ereignen, noch länger abwarten und beobachten. Nach diesen Beobachtungen ist der Schluß gerechtfertigt, daß die Narben gynäkologischer Laparatomien nach vorausgegangener Röntgenbestrahlung nicht im vermehrten Maße zu Röntgenspätschädigungen neigen.

Aussprache zu Vortrag 30—36.

Groedel (Frankfurt a. M., Bad Nauheim), (Schlußwort): M. D. u. H.! Sie haben heute zum erstenmal Gelegenheit gehabt, sich zwanglos über Ihre Erfahrungen aus dem Gebiete der Röntgenschädigungen zu unterhalten, die verschiedenen Ansichten kennen zu lernen und zu diskutieren. Sie werden mit mir die Überzeugung erlangt haben, daß die Aussprache fruchtbar und dank der Mäßigung aller Beteiligten — risikolos war, daß wir sonach derartige Aussprachen für unsere nächsten Sitzungen als regelmäßigen Programmpunkt heute schon festlegen dürfen.

Wenn ich einen Punkt als besonders wichtiges Resultat unserer Verhandlungen herausgreifen darf, so möchte ich darauf hinweisen, daß sich immer mehr das Bedürfnis herausstellt, Merkblätter, respektive neu bearbeitete Merkblätter für die Röntgenarbeit zusammenzustellen. Ich halte es aber für notwendig, hierbei genau zu unterscheiden:

einerseits zwischen Unfall und Schädigungen, anderseits zwischen Vorschrift und Ratschlag.

Zum ersten Punkt sollte ja eigentlich nicht viel zu sagen sein. In den Ausschuß-Sitzungen habe ich aber festgestellt, daß die Begriffe Unfall und Schädigung fast allgemein verwechselt werden.

Unfälle entstehen meist durch die Tücke des Objekts, wie Explosionen und Implosion von Apparatteilen, Herabfallen von Drähten oder Apparatteilen, Kontakt mit dem elektrischen Strom durch ungenügende Drahtsicherung usw., usw.

Der Unfall ist die Folge der Unvollkommenheit der Materie. Durch gesammelte Erfahrungen lernen wir die Ursache der Unfälle kennen und sind in der Lage, Vorkehrungsmaßregeln gegen Unfälle zu treffen. Der Unfall ruft dann eine indirekte Schädigung hervor, wenn jemand in Kenntnis der Schwächen und Gefahrsquellen eines Objektes, mit dessen Wartung er betraut ist, die ihm als notwendig und zweckmäßig bekannten Unfallverhütungsmaßregeln nicht oder unvollkommen anwendet.

Eine direkte Schädigung ist aber nur gegeben, wenn ich durch unsachgemäße „Anwendung“ der Röntgenapparate, also durch einen Kunstfehler, die Gesundheit eines Individuums schädige. Der Kunstfehler kann aus Unachtsamkeit oder technischem Versehen, durch Denkfehler oder mangelhafte Sachkenntnis entstehen.



Die Vorschriften, welche zur Vermeidung von Unfällen und Schädigungen aufgestellt werden, sind also zweckmäßig gesondert zu bearbeiten.

Derartige Vorschriften können aber doch wohl nur insoweit gegeben werden, als wir sicher sind, daß ihre Außerachtlassung eine Gefahr bedeutet, als wir sicher sind, daß ihre Befolgung eine bestimmte Gefahr beseitigt. Gewiß können Vorschriften jederzeit geändert werden, wenn sich erweist, daß ein anderer Weg besser ist. Im Moment, in welchem die Vorschrift erlassen wird, muß sie aber wenigstens einwandfrei zu begründen sein.

Es gibt aber und wird noch lange Zeit viele Fragen geben, die so strittig und ungeklärt sind, daß man für sie keine Vorschriften, sondern nur Ratschläge geben kann.

Sie werden meine Ausführungen sofort verstehen, wenn ich Ihnen ein Parallelbeispiel aus der Pharmakologie bringe.

Wir kennen die Maximaldosis, z. B. der Digitalisblätter. Es wäre ein Kunstfehler, die Maximaldosis zu überschreiten. Es ist aber auch nicht ratsam, die Maximaldosis ohne vorherige individuelle Erprobung der Digitalisreaktion des Patienten anzuwenden. Denn es gibt Fälle z. B. Dissoziation der Herzabschnitte, die evtl. nicht klar erkannt werden können, bei denen die sofortige Anwendung der Maximaldosis die unangenehmsten Zwischenfälle hervorrufen würde.

Es ist also zu unterscheiden zwischen der starren Vorschrift und dem Ratschlag.

Es muß aber betont werden, daß unsere ganze Arbeit unvollkommen bleiben wird, solange wir als Unterlage nur die zur allgemeinen Kenntnis gelangenden schweren Schädigungen haben. Auch die kleineren, harmlosen, nicht zur Schadenklage führenden Zwischenfälle müßten aus dem Dunkel der Laboratorien in das Licht unserer Diskussionen gelangen.

Und vor allem müßten die Erfahrungen der Pathologen besprochen werden. Wenn seither nur so wenig Mitteilung über Bestrahlungsfolgen aus den pathologischen Instituten herauskamen, so ist dies wohl damit zu begründen, daß erst im Laufe der nächsten Jahre der Prozentsatz bestrahlter Menschen unter dem Sektionsmaterial zunehmen wird. Ich konnte mich aber auch davon überzeugen, daß in den Sektionssälen die Folgen der Röntgenbestrahlung noch sehr wenig bekannt sind, mindestens noch viel zu wenig nach ihnen geforscht wird. Auch in dieser Beziehung ist Aufklärungsarbeit zu leisten.

Zum Schlusse muß ich dann noch betonen, daß unsere Verhandlungen neuerdings gezeigt haben, daß Arbeiten mit den Röntgenstrahlen nur demjenigen gestattet werden sollten, der über ihr Wesen, ihre Wirkungsart und ihre Gefährlichkeit orientiert ist.

Wenn wir Merkblätter wie oben vorgeschlagen herausbringen und dieselben fortlaufend ergänzen werden, so können wir damit noch nicht die Garantie geben, daß, wer sich nach ihnen richtet, die Röntgenstrahlen risikolos anwenden kann. Spezialistische Ausbildung des Röntgenpersonals und der Ärzte — das zeigt sich immer mehr — ist eine Forderung, die wir nach wie vor erleben müssen. Für das Röntgenpersonal ist bereits durch Verordnung des Wohlfahrtsministers ein Befähigungsnachweis obligatorisch geworden.

So dürfen wir hoffen, daß auch die Zeit nicht mehr fern ist, wo gleiches für den Arzt — sei es durch Einführung des Pflichtkollegs oder sonstwie — vorgeschrieben wird. Bis dahin müssen wir die moralische Verantwortung für Schadenfälle auf diejenigen abwälzen, die sich derartigen Reformen entgegenstellen.

Gabriel (Halle): Wir haben uns an der Hallenser Klinik bereits seit Jahren mit dem Studium des Röntgenerythems und der Röntgenschädigung mit Hilfe der Kapillarmikroskopie beschäftigt. Über unsere Resultate ist Ihnen auf dem letzten Röntgenkongreß von David mitgeteilt worden. Ich selbst habe in dem Ärzteverein Halle über Studium des Röntgenerythems mit Hilfe der Kapillarmikroskopie ausführlich mitgeteilt. Wenn ich heute auf Grund systematischer Beobachtung unsere Resultate nochmals zusammenfasse, so muß ich sagen, daß man mit Hilfe der Kapillarmikroskopie die beginnende Reaktion bereits am zweiten Tage nach der Bestrahlung beobachten und von hier aus verfolgen kann. Die Reaktion ist unserer Meinung nach als primäre Gefäßreaktion aufzufassen, bei welcher die kontraktile Substanz und auch die Nervenelemente der Kapillaren durch die Röntgenstrahlen irritiert werden. Infolge ihrer starken Empfindlichkeit reagieren sie stärker als die Epithelien der Haut. Die einmal durch kleine Dosen geschädigten Kapillaren zeigen bei nach Wochen ausgeführter neuer Bestrahlung eine viel stärkere Reaktion auf geringere Dosen als normale Kapillaren. Infolgedessen mußte man auch von konstitutionell oder sekundär veränderten Kapillaren eine stärkere Reaktion erwarten. Wir haben eine solche bei Vasomotorikern, bei Basedowkranken, Nephritikern usw. festgestellt. Man kann diese Gefäßveränderungen bereits vor der Bestrahlung aus der Form, vor allem aber auch aus der Funktion der Gefäße feststellen und so mit Hilfe der Kapillarmikroskopie ein gut Teil von Röntgenschädigungen vermeiden.

David (Halle a. S.): Meine vielfachen Versuche, die Kapillarmikroskopie für die Röntgentherapie nutzbar zu machen, im einzelnen aufzuführen, würde mich zu weit führen. Über einen Teil unserer Arbeiten hat ja soeben Herr Gabriel berichtet. Ich betrachte es als ein wesentliches Verdienst Hinselmanns, daß er soeben das funktionelle Moment bei der Kapillarbetrachtung in den Vordergrund gerückt



hat Ich glaube, daß gerade bei unseren Fragen die Innervation eine weit größere Rolle spielt als die Veränderungen des anatomischen Bildes. Auf eine Folgerung aus unseren Beobachtungen möchte ich ganz besonderes Gewicht legen. Während man sich bisher bei den Röntgenwirkungen auf die Haut nur um das Epithel und das Endothel der Gefäße gekümmert hat, wurden wir immer wieder dahin geführt, als das Primäre Einwirkungen auf die Nervenendigungen anzunehmen. Ich glaube, daß hier der wichtigste Einfluß der Röntgenstrahlen zu suchen ist. Das wird uns verständlich auf Grund neuer Untersuchungen Vimtrups aus der Kroghschen Schule, der auch bei Menschen letzthin kontraktile Zellen in der Wandung der Kapillaren darstellen konnte, was er früher schon für niedere Tiere gezeigt hatte. Auf diesem nervösen Wege erklären sich wohl auch viele Röntgenschädigungen: die sklerodermiartigen Veränderungen, von denen wir hörten, das harte Ödem Jünglings und die plötzlich aufschießenden nekrotischen Gewebspartien gehören hierhin.

Levy-Dorn (Berlin): Ich stimme mit den schönen Ausführungen des Herrn Referenten nicht vollständig überein, möchte aber nur einige Punkte hervorheben.

Herr H. setzte auseinander, daß die indirekte Meßmethode der Strahlenenergie wegen der Schwankungen im Röntgenbetriebe keine zuverlässigen Ergebnisse liefere und deswegen die direkte Dosierung angewandt werden müsse. Aber, m. H., die direkten Meßverfahren zeichnen sich durchaus nicht, wie hiernach scheinen könnte ohne weiteres durch größere Zuverlässigkeit aus. Das beste Mittel, vor Zufällen bewahrt zu bleiben, besteht in Anwendung von gegenseitigen Kontrollen der Messungen und Meßapparate.

Über den Sinn der „Probebestrahlungen" kann ich mir keine genauen Vorstellungen machen. Schließlich muß man doch in irgendeiner Weise wirkungsvoll bestrahlen, wenn man erkennen will, ob der Patient das beabsichtigte Verfahren ertragen kann. Dann aber beginnt man in Wirklichkeit die Kur. Vielleicht meint Herr H., man solle so schonend wie möglich vorgehen. Hiermit sind ohne Zweifel alle einverstanden.

Endlich noch einige Worte in betreff der Filtersicherungen. Alle Fortschritte in Ehren. Die Hauptsache bleibt doch die Aufmerksamkeit des Personals. Diese wird leicht durch die absolute Sicherheit, welche ein maschineller Betrieb vortäuscht, eingeschläfert. Man darf daher nie müde werden, die Hilfskräfte darauf hinzuweisen, daß selbst die raffiniertesten Sicherungen einmal versagen und hierdurch großes Unheil entstehen kann.

Strauß (Berlin): Ich verwerfe die Probebestrahlung, desgleichen halte ich es für verhängnisvoll, die Kapillarbestrahlung so hoch zu bewerten, daß man, gestützt auf sie, glaubt, Röntgenschädigungen vermeiden zu können. Die von Holzknecht angegebenen Zwischenpausen zwischen Bestrahlung halte ich für viel zu kurz.

Bucky (Berlin): Zu den Ausführungen des Herrn Strauß möchte ich bemerken, daß ich mit seiner Statistik nicht übereinstimme, da ich Fälle von Röntgenschädigungen aus mehr als einer Universitätsklinik zu begutachten hatte.

Das Hauptziel müßte sein, Unbefugte von der Ausübung der Röntgentherapie fernzuhalten. Das gilt sowohl in bezug auf mangelhafte Apparatur, als auch auf mangelhafte Ausbildung. Ein vierzehntägiger Kursus bei einer Firma genügt keinesfalls. Besonders möchte ich einige Ansichten von Herrn Professor Holzknecht unterstreichen. Für die überaus schwierige Röntgentherapie müssen wir bestrebt sein, unsere Apparate trotz großer Kosten ständig zu ergänzen. Die wichtige Tatsache, die Herr Professor Holzknecht erwähnt, nämlich daß Sicherungen geschaffen werden müßten, die eine Bestrahlung ohne Filter unmöglich machen, dürfte allgemein anerkannt sein. Ich helfe mir außerdem dadurch, daß ich vor jeder einzelnen Bestrahlung dosieren lasse. Welches Dosimeter dafür verwendet wird, ist ziemlich gleichgültig, da es mir nicht darauf ankommt absolute Maßzahlen zu erhalten, dagegen wird man durch Abweichen der Meßresultate von dem Gewohnten sofort auf die Fehler aufmerksam gemacht. In einem krassen Falle wurden wir auf diese Weise aufmerksam gemacht, daß die Röhre mit der Antikathode vom Patienten abgewendet stand. Sie sehen also, daß man durch die ständige Kontrolle mit Hilfe eines Dosimeters auch noch andere wichtige Fehler vermeiden kann.

Zu den Ausführungen des Herrn Flaskamp möchte ich bemerken, daß Mißverständnisse auftreten könnten, falls man annimmt, daß ein Patient an einen angestellten Arzt überhaupt keine direkten Ansprüche stellen kann. Das trifft nicht zu, vielmehr haftet auch der angestellte Arzt direkt aus dem Gesichtspunkt der unerlaubten Handlung heraus.

Was die Idiosynkrasie anlangt, so ist es überaus unzweckmäßig, diese ungeklärte Frage in einem Prozeß aufzuwerfen. Der Arzt hat ja nur nötig sich gegen Anschuldigungen zu verteidigen, er braucht aber keinesfalls den Vorfall zu erklären.

Zollschan (Karlsbad): Zur Frage über Art und Ursachen der Entstehung von Röntgenschädigungen weist Z. als Beispiel für die Wichtigkeit der Summationswirkung auf Anregung Holzknechts auf eine Affektion an seinem eigenen Handrücken hin. Vor 10 Jahren habe sich durch einen Zufall Salzsäure über den Rücken der linken Hand ergossen. 1—2 Jahre darauf begann langsam, genau auf die damals lädierte Zone begrenzt, die Entstehung von Veränderungen daselbst mit Atrophien, Gefäß-

ektasien und hyperkeratotischen Bildungen, genau so, wie sie in Form und Aufeinanderfolge für die typische Dermatitis der Röntgenologen charakteristisch sind. Es handelt sich also hier um eine typisch scheinende Röntgendermatitis, welche nicht oder doch nur mit einer Komponente auf Röntgen zurückzuführen ist. Alle andern Partieen der Hand sind nämlich, abgesehen von mäßiger Atrophie und Vulnerabilität der Haut, trotz der schon Jahre vorher und seither ausschließlich röntgenologischen Betätigung frei. — Nebenher sei erwähnt, daß eine an der Peripherie dieser Zone gelegene besonders stark ausgeprägte hyperkeratotische Wucherung, welche nach der bekannten Holzknechtschen Publikation gelegentlich eines Aufenthalts im Berliner Krebsinstitut versuchsweise mit Radium bestrahlt wurde, unter Zurücklassung einer Atrophie, wie sie der sonst im Bereich dieses Herdes fleckweise auftretenden Atrophie entspricht, abheilte.

Michel (Pirmasens): Im Zusammenhang mit dem Thema der Röntgenschädigungen ist es wohl berechtigt, die Fragen aufzuwerfen:

1. Ob qualitativ verschiedene Strahlungen von gleicher Quantität mikroskopisch und makroskopisch differente Schädigungen der Haut setzen können.

2. Ob die Anwendung verschiedener Filter bei qualitativ gleicher auftreffender Strahlung — d. h. qualitativ gleich nach Passieren des Filters — in einer Verschiedenheit der Reaktion sich auswirken kann.

Was den zweiten Punkt anbetrifft, so sagte Herr Küstner vorgestern in seinem Referat, daß man physikalisch die gleiche Strahlung erhalten könne, ob man nun Aluminiumfilterung bei höherer Spannung oder Kupferfilterung bei entsprechend niederer Spannung nehmen würde. Physikalisch kann ich mir darüber kein Urteil erlauben, biologisch scheint mir aber ein Unterschied zu bestehen. Da diese Frage bei der Wahl einer Bestrahlungsmethode immerhin wichtig ist, habe ich mich damit beschäftigt, und bin auf Grund von Versuchen, die ich angestellt habe, zu der Ansicht gelangt, daß jedenfalls mit einer Differenz der biologischen Wirkung zu rechnen ist. Aus leicht begreiflichen Gründen konnte die Haut als Erfolgsorgan nicht benutzt werden, sondern es wurden auf Deyke-Muchsche Partigene gleichmäßig eingestellte Drüsentuberkulosen gewählt. Ein Teil wurde bestrahlt mit 4 mm Aluminiumfilter bei hoher Spannung, der andere mit 0,5 Kupfer und 1 mm Aluminiumfilter bei einer etwas niedereren Spannung, die so gewählt war, daß die auf den Körper auftreffende Strahlung, mittels des Friedrichschen Iontoquantimeters gemessen, qualitativ und quantitativ möglichst gleich war. In sämtlichen Fällen zeigte sich die überraschende Tatsache, daß die Drüsen, die mit Aluminiumfilter bestrahlt wurden, viel prompter und umfassender zurückgingen, als die mit gleichen Dosen unter Kupferfilterung bestrahlten. Diese Erscheinung war unabhängig davon, ob gleichzeitig Jod per os gegeben wurde oder nicht. Daß eine Analogie auch in einer differenten Einwirkung verschieden gefilterter Strahlen auf die Haut bei physikalisch gleicher Quantität und nach Küstner auch Qualität nachweisbar ist, was in der Ätiologie der Hautröntgenschädigungen von Wichtigkeit sein könnte, wäre wohl denkbar.

Haenisch (Hamburg): Herr Holzknecht hat nur über die Schädigungen gesprochen, die bei der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen entstehen, nicht über diejenigen, die in der Röntgendiagnostik vorkamen. Ich halte bei der Erörterung des vorliegenden Themas die Erwägung der diagnostischen Schädigungen aber für äußerst wichtig, da sie bedauerlicherweise häufig vorkommen, wie mir jeder als Gutachter tätige Röntgenologe bestätigen wird.

Die Hauptursachen für die Entstehung von Röntgenschädigungen bei diagnostischen Durchleuchtungen sind folgende:

1. Es fehlt ein dünnes Aluminiumfilter zwischen Röhre und Patient, durch welches wenigstens ein Teil der weichsten schädlichsten Strahlenkomponente abgefangen wird Ich benutze ein solches seit vielen Jahren bei jeder Durchleuchtung und auch bei occipito-frontalen Schädeluntersuchungen (Haarausfall!). Ein ausreichend dringlicher Hinweis fehlt in der Literatur.

2. Die Fokushautentfernung wird nicht eingehalten. Es existieren Apparaturen, die einen feststehenden Mindestabstand nicht zwangsmäßig garantieren. Ich sah als Gutachter eine schwere Verbrennung bei einer Magendurchleuchtung, an der Apparatur waren Röhrenkiste und Stütze für den Patienten ganz frei voneinander aufstellbar — niemand wußte, welche Entfernung eingehalten worden war — keine Vorrichtung verhinderte eine Annäherung der Patienten bis dicht an die Blende.

3. Eine große Gefahr liegt in der Dauer der Durchleuchtung. Die Gefahr steigt bei dem unerfahrenen Untersucher aus den verschiedensten Gründen. a) Der Ungeübte gebraucht zur Orientierung, Beobachtung und Diagnosenstellung viel längere Zeit als der Geübte. b) Der Unerfahrene unterläßt die erforderliche Adaption seiner Augen und verlängert die Durchleuchtungszeit hierdurch wesentlich, bis er genügend gut sieht. c) Bei ungeeigneter Qualität des Lichtes wird die erlaubte Zeit der Durchleuchtung überschritten, eventuell auch durch Steigerung der Intensität die Gefahr vergrößert. d) Ist es zu einer Diagnose nicht gekommen, so wird eventuell schon am nächsten Tage eine Kontrolluntersuchung vorgenommen, statt eine ausreichende Pause von 2—3 Wochen einzuschalten.

Zweitens möchte ich Herrn Holzknecht fragen, wie seine Probebestrahlung verstanden werden soll. Bezieht sich dieselbe nur auf die Ca.-Behandlung oder auch auf andere Tumoren? Besteht seine

Probebestrahlung in geringerer Dosierung pro Feld oder in voller Dose auf ein oder wenige Felder? Ich persönlich bin selbst bei der Behandlung der malignen Tumoren nur langsam und vorsichtig an die gewaltige Steigerung der einzeitigen Expeditivmethode herangegangen und bin überzeugt, daß von manchen Seiten das rein physikalische Laboratoriumsexperiment „in vitro" allzu einseitig der empirischen Erfahrung und der biologischen Bewertung vorgezogen worden ist. Die Übertragung der „gynäkologischen Ca.-Dosis" auf alle Karzinomformen ist sicher falsch und von ihren geistigen Vätern wohl auch nicht beabsichtigt gewesen. Ich persönlich kann eine allgemeingültige Ca.-, Sa.-, Ovarial- oder Tbc.-Dosis nach meinen Erfahrungen nicht anerkennen. Absolut zu verwerfen ist die Übertragung der Intensivtherapie, die beim Ca. ihre Berechtigung haben mag, auf allerlei andere Tumoren und Erkrankungen.

Die Probebestrahlung halte ich mit Holzknecht für sehr wichtig und zwar in der Form der jeweilig indizierten Volldose auf einen Bruchteil der zu bestrahlenden Affektion. Man kann anders die schwersten Schädigungen erleben. So hatte ich kürzlich ein über mannskopfgroßes steinhartes Lymphosarkom, welches sich vom Ohr über Wange, Hals und Brust erstreckte, zu behandeln. Der Bestrahlungsplan ergab acht Felder. Trotzdem mir ein sehr erfahrener auswärtiger Röntgenologe zur Expeditivmethode riet, bestrahlte ich nur zwei Felder mit der HED. unter $^1/_2$ mm Zn. und 3 mm Al. Nach wenigen Tagen war der gewaltige Tumor fast restlos verschwunden, es verschwanden auch apfelgroße Tumoren in der Achselhöhle, der Ellenbeuge usw. — Der Patient aber sah aus wie eine Leiche, blaß, aschfahl mit blauen Lippen, Ödemen an den Beinen, vollkommen kraftlos. Hätte ich dem Mann die ganze Dosis verabreicht, so wäre er zweifellos an der Intoxikation zugrunde gegangen. Er erholte sich zusehends, bevor ich in Urlaub ging und fühlt sich, wie mir gestern geschrieben wurde, jetzt wohl. Alle Einzelheiten, mikroskopische Untersuchung, laufende Kontrolle des Blutbildes, sowie die Diapositive werde ich später nach Abschluß des Falles publizieren.

Ein schlagenderer Beweis für die Wichtigkeit der Probebestrahlung ist meines Erachtens kaum zu erbringen.

Auch bei der internen Röntgentherapie ist die Anwendung kleiner Dosen und langer Pausen unter allen Umständen zu verlangen, um Schädigungen zu vermeiden.

Holfelder (Frankfurt am Main): Herr Holzknecht hat die moderne Intensivtherapie als Kakothanasie bezeichnet. Dieser Ausdruck ist zutreffend, sobald er sich auf diejenige Technik bezieht, die im alleinigen Vertrauen auf die Elektivität der Röntgenstrahlen bestrebt ist, den ganzen erkrankten Körperteil gleichmäßig mit hohen Röntgendosen zu durchdringen. Wir haben an der Schmiedenschen Klinik gegen diese Barbarei von jeher sehr energisch Stellung genommen. Wir haben von jeher die Forderung aufgestellt, daß man den Krankheitsherd äußerst sorgfältig und exakt topographisch ermitteln muß, um dann ein gezieltes Röntgenfeuer auf diesen Ort zu richten unter Schonung der Umgebung im weitesten Sinne des Wortes. Dann kann man auch intensive Dosen verabreichen, ohne Schädigungen zu erleben. Das gilt aber nur wenn man auch dann noch die Dosis nicht verzettelt, sondern der alten Regel von Perthes folgend auf einmal gibt. Dabei erscheint es nicht notwendig, die Dosis in einer Sitzung zu verabfolgen, es scheint zu genügen, wenn man sie innerhalb von zwei, ja sogar innerhalb von vier Tagen verabreicht. Kleinere Dosen sind unserer Erfahrung nach direkt schädlich, denn auch wir haben deutlichen Wachstumsreiz nach Verabfolgung der sogenannten Reizdosis auf das Karzinom erlebt. Diese Fälle sind zwar nicht allzu häufig, dagegen kann man eine andere Beobachtung machen, die mit geradezu erstaunlicher Regelmäßigkeit einzutreten pflegt, daß nämlich die Tumoren auch gegen eine richtig dosierte Röntgentherapie refraktär werden, wenn sie vorher inhomogen und mit zu schwachen Dosen behandelt wurden. Für eine Verteilung der Dosis möchte ich nur eintreten bei denjenigen Fällen, bei denen wie bei dem von Herrn Hänisch berichteten mit der Möglichkeit einer ganz besonders hohen Radiosensibilität zu rechnen ist. Ich pflege schon seit zwei Jahren Mediastinaltumoren in der Weise zu bestrahlen, daß ich zwar einen Plan mache, als ob ich 100% homogen an den Tumor bringen wollte, daß ich aber zunächst nur ein Drittel dieses Planes zur Ausführung bringe. Ist nach acht Tagen der Tumor zurückgebildet, so kann ich entweder von weiterer Bestrahlung Abstand nehmen, oder, falls die Rückbildung nicht so hochgradig ist, ein weiteres Drittel verabfolgen. Nur wenn sich der Tumor gar nicht verändert hat, verabfolge ich nach acht Tagen die restlichen zwei Drittel ganz. Ich habe mich zu dieser Vorsichtsmaßregel gegenüber den Mediastinaltumoren veranlaßt gesehen, weil ich einen Fall vier Wochen nach der Bestrahlung nachdem der Tumor selbst restlos verschwunden war, an einer akuten Leukämie verloren habe. Der amerikanische Röntgenologe Hickey teilte mir in diesem Sommer persönlich mit, daß auch er zwei ganz ähnliche letal verlaufene Fälle erlebt habe. Bei den Mediastinaltumoren ist also vor der Dosis in einer Sitzung dringend zu warnen. Für alle übrigen Tumoren gilt das vorher Gesagte. Was für das oberflächliche Karzinom recht ist, das muß auch für das tiefe Karzinom billig bleiben! So lange wir die Empfindlichkeit der einzelnen Karzinome noch nicht näher kennen, bleibt die Verabfolgung der „Karzinomdosis" unter Berücksichtigung aller schon erwähnten Kautelen (Blutbildkontrolle, große Pausen zwischen den einzelnen Serien!) immer noch die beste Behandlung, die auch in fortgeschrittenen Fällen bei richtiger Ausführung sicher sehr viel mehr Nutzen als Schaden stiften wird.



E. Zweifel (München): Die Frage, ob man mit großen Dosen in einer Sitzung oder mit kleineren, verzettelten Dosen bestrahlen soll, ist heute wieder lebhaft umstritten worden. Wenn Herr Holzknecht vor den großen Dosen wegen Schädigung warnt, so muß Vortr. dem entgegenhalten, daß wir in der Universitäts-Frauenklinik in München in den langen Jahren, seitdem wir Strahlentherapie treiben, durch die einmalige strahlung mit großen Dosen bei Myom niemals ernsthafte Schädigungen gesehen haben. Man sieht in Bemanchen Fällen schließlich einmal Übelkeit, die bis zu einer Woche anhält; das sind aber keine Schädigungen von ernsterer Bedeutung, denn man muß bedenken, daß sonst eine Operation nötig wäre, die einen weit größeren Eingriff darstellt als eine Bestrahlung. Auch bei Karzinombestrahlung möchte ich eine zu große Befürchtung vor den Intensivbestrahlungen nicht aufkommen lassen. Was die Frage der Reizbestrahlung anlangt, so hat wohl jeder von uns, der Strahlentherapie treibt, Reizungen des Karzinoms schon gesehen und zwar kommen solche sowohl bei zu geringen als auch bei zu hohen Dosen vor. Diese letztere Beobachtung ist auch von anderer Seite bestätigt worden. Man sieht nach zu hoher Bestrahlung mitunter die sogenannten „wild wachsenden" Karzinome. Eine Bestrahlung ist immer als ein Eingriff in den Organismus anzusehen, genau wie eine Operation, sie muß deswegen streng indiziert sein. Dann ist sie aber auch wegen der Schädigung nicht besonders zu fürchten, denn die Bestrahlung selbst hat viel weniger Gefahren als eine Operation.

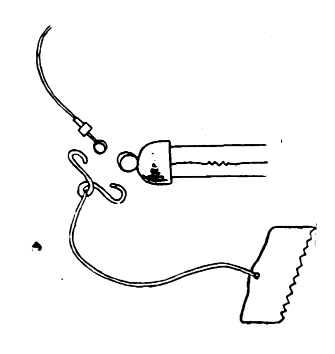
Holzknecht (Wien, Schlußwort): M. H.! Ich mache zuerst von der Erlaubnis des Vorsitzen Gebrauch zu einer Diskussionsbemerkung über Kapillarmikroskopie. Ich glaube, daß dieselbe nicht unterschätzt werden darf und fürchte keineswegs eine Komplikation unserer Arbeit, ich glaube, daß sie uns vielleicht in die Lage versetzt, im Zweifelsfalle, das ist also, wenn wir nach einer größeren Anzahl von Bestrahlungen derselben Hautstelle uns fragen, ob die Haut weitere Bestrahlungen vertragen wird, wichtige Anhaltspunkte zu gewinnen.

Ich möchte aber mit Rücksicht auf das Bedenken, ob das Verfahren an jeder Stelle des Körpers anwendbar ist und mit Rücksicht auf seine Umständlichkeit anregen, an der Hand dieses das Wesen der Sache treffenden Verfahrens ein einfacheres auszuarbeiten. Es scheint mir möglich, daß wir durch Anwendung einfacher Hautreize (mechanischer, thermischer, chemischer, elektrischer usw.) gleich wertvolle Aufschlüsse über den Zustand der Kapillaren erhalten können, wenn wir die Befunde bei denselben mittels der Kapillarmikroskopie kontrollieren.

Und nun will ich mich mit einigen Einwürfen beschäftigen, und dieselben an den von mir aufgestellten Mitteln zur Verbesserung unserer Methode der Tiefentherapie behandeln. Diese waren Filtersicherungen, Kontrolle der Hautdosis, Verlängerung der Serienpause, Reduktion der Höchstdosen und Probebestrahlung auf Allgemein-Reaktion. In der Filtersicherung sah Herr Levy-Dorn eine zu weitgehende und insofern unzweckmäßige Mechanisierung, als sie die Aufmerksamkeit des Personals reduziert und wieder eine Verteuerung des Betriebes bringt. Ich kann darin unserem ausgezeichneten Kollegen nicht zustimmen, vielmehr haben wir seit Anwendung dieser Geräte konstatiert, daß die aufmerksame (und fehlerlose) Arbeit unseres Personals deutlich zugenommen hat und zwar dadurch, daß die ja wohl auch Ihnen bekannte Nervosität beseitigt ist, indem der immer wieder auftauchende Gedanke, ob man das Filter eingefügt, ob man das Filter nicht doch vergessen hat, wegfällt. Wir konnten geradezu den Beweis für das Gesagte darin bestätigt finden, daß in den wenigen, aber doch nicht allzu seltenen Fällen, in welchen unsere Geräte ihren Alarm geben, wenn das Filter vergessen wurde, jedesmal kurz vorher ein die Gemütsruhe des Personals beeinträchtigendes Ereignis, z. B. eine Betriebsstörung, die Wahrnehmung einer störenden Komplikation oder Unterlassung, oder gar eine Rüge vorangegangen war.

Zuzugeben ist, daß solche Geräte absolut sicher funktionieren müssen, weil sie ja eben die Aufmerksamkeit ersetzen sollen und daß im Falle ihres Versagens das Unglück ganz sicher eintritt. Darum möchte ich auch entschieden den Geräten, welche die Ingangsetzung des Betriebes ohne Filter verhindern, vor jenen den Vorzug geben, welche den Betrieb ohne Filter alarmieren.

Was nun das Bedenken der Kostspieligkeit anbelangt, so trifft dasselbe wohl nur in sehr geringem Maße zu, seit mein Assistent, Herr Kriser, die folgende Vorrichtung konstruiert hat. Die Kabelöse der Röhre bleibt (siehe Zeichnung); der Haken am Kabelende wird entfernt und durch eine geschlossene Öse ersetzt. Nun kann das Kabel nicht in der Röhre befestigt und daher der Betrieb nicht in Gang gesetzt werden. Er kann nur dann in Gang gesetzt werden, wenn man die beiden besprochenen Ösen durch einen Draht, an dessen beiden Enden je ein Haken angebracht ist, verbindet. Befestigt man nun in der Mitte dieses Doppelhakens einen Seidenfaden und das andere Ende desselben am Filter, welches samt Seidenfaden und Doppelhaken wie bisher irgendwo in einem Regal aufbewahrt wird, so kann der Betrieb ohne das Filter nicht beginnen. (Siehe Abbildung.)



Ein Redner wies auf die Mängel der direkten Dosimeter hin. Ich habe sie nicht unterschätzt, wenn ich in meinem Vortrag ausdrücklich bemerkte: „Das Hautdosimeter kann zwar nicht alle Folge der Betriebsschwankungen beseitigen, schränkt sie aber auf ein praktisch genügendes Maß ein."

Ein anderer Redner hat davor gewarnt, das Hautdosimeter allein zu gebrauchen. Ich glaube, daß er andere, nicht mich warnen wollte; denn ich sprach ja immerzu von Zeitdosierung **mit** Kontrolle der Hautdosis und von der Notwendigkeit doppelter Sicherung.

Die Verlängerung der Serienpausen gegenüber den üblichen, häufig zu kurzen, ist sehr wichtig und ich habe mich sehr über den Zuruf „Noch länger" gefreut.

Die Reduktion der Höchstdosen ist wegen der Notwendigkeit, die mittelstarken Oberflächen-Schädigungen, ferner die Tiefen- und Allgemein-Reaktion zu vermeiden, geboten. Die genannten sind der Grund, warum wir von den Höchstdosen heruntersteigen müssen.

Wir dürfen von ihnen lassen, weil sich die Reizwirkung, derentwegen man den niedrigen Dosen ausgewichen ist, praktisch als gegenstandslos erwiesen hat. Ich möchte es nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß sich durch neuere Versuche, bei denen der Gegenstand wieder am klassischen Objekt, an den Pflanzen studiert wurde, ergeben hat, daß der Vorgang bei sogenannten „Reizwirkungen" ein ganz anderer ist, als man sich bisher vorgestellt hat und daß das Arndt-Schultzsche Gesetz in der bisherigen Form überhaupt nicht aufrecht erhalten werden kann. Friedrich Weber-Graz (Biochemische Zeitschrift Nr. 128, Heft 4—6, 1922) hat bei dem bekannten Forscher auf dem Gebiete der Röntgenstrahlenwirkung, Professor Petry-Graz, Untersuchungen an den winterlichen Ruheknospen und deren Frühtrieben durch Röntgenbestrahlung angestellt. Warf er sie aber dann nicht weg, sondern verfolgte ihr weiteres Schicksal, so ergibt sich, daß sie weiterhin nicht gedeihen, sondern nekrotisch zugrunde gehen. Ja noch mehr, die wirksamste „Reiz"-Dosis ist selbst und zugleich die kleinste tödliche Dosis. 150 H (die Empfindlichkeit der Pflanzen ist überhaupt sehr gering), welche die beste „Reizwirkung" ergeben, bewirkten im weiteren Verlauf eben schon das Absterben der Triebe. Man kommt zum Schluß, daß weder „Reizwirkung" noch zerstörende Wirkung Effekte selbständiger Art sind, welche durch verschiedene Dosen — kleine und große — hervorgerufen werden, sondern daß beide sich als **Stadien** des Verlaufes jeder Röntgeneinwirkung darstellen, wobei die „Reizwirkung" der depressiven Wirkung vorangeht. Es hängt dann wohl von verschiedenen Umständen ab, ob die initiale „Reizwirkung" deutlich sich präsentiert oder nicht. Man kann sich vorstellen, daß sie sich bei kleineren Dosen besser entfaltet, vor allem längere Zeit manifest bleiben kann, bei größeren durch die zweite, die Zerstörungsphase, überwuchert wird. Es wird zu untersuchen sein, ob nicht vieles, was uns als Vorreaktion geläufig ist, dieser **Reizphase** des **Reaktionsverlaufes** entspricht. Es ist dann auch nicht mehr ausgemacht, ob nicht gerade auf die größten Dosen der heftigste Initial-Reizeffekt auftritt, wenn er auch bei ihnen am frühesten der Depression weicht. Daß sie bei den malignen Tumoren praktisch keine Rolle spielt (die Literatur enthält zwar vielhundertmal die diesbezügliche Behauptung, aber so gut wie kein Beweismaterial), erwähne ich nochmals.

Nun zur Probebestrahlung auf Allgemein-Empfindlichkeit. Ich habe mich da wohl nicht genau genug ausgedrückt. Gemeint war, was Herr Haenisch sagte. Mein Vorschlag ging also dahin, von den drei, vier oder fünf Feldern, welche in Betracht kommen, eines mit der vollen geplanten Dosis zu bestrahlen, die übrigen aber nicht unmittelbar folgen zu lassen, wie das bei der einzeitigen Behandlung geschieht, sondern einige Tage Pause einzufügen, um die individuelle Allgemein-Empfindlichkeit kennen zu lernen. Nur selten kommt es in Betracht, auch diese Dosis nicht voll zu geben, sondern die Hälfte oder ein Drittel und das dann, wenn, wie z. B. bei Mediastinaltumor, von der bisher so genannten Frühreaktion Kompression der Trachea oder der großen Venen und Lymphwege befürchtet werden muß.

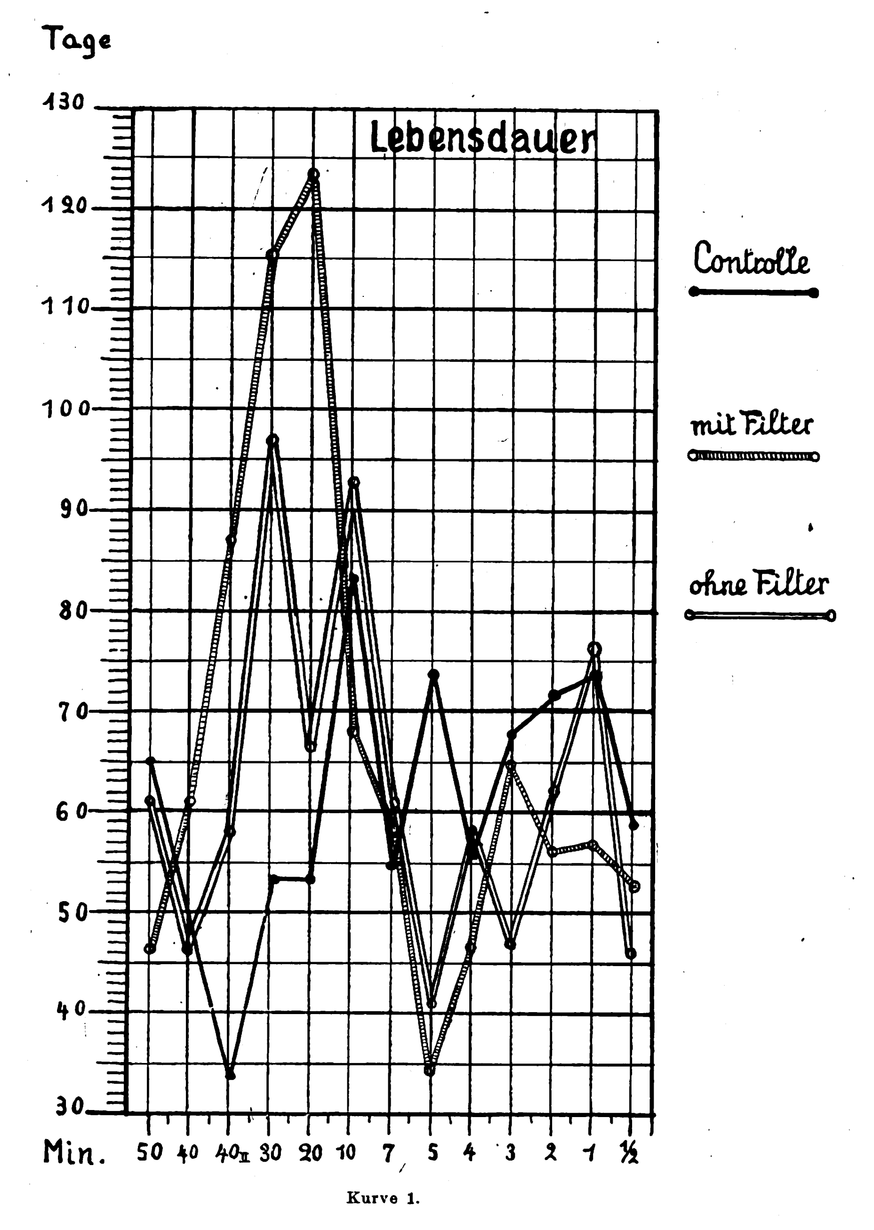
Wir müssen zu dieser Probebestrahlung oder, sagen wir deutlicher, zu diesem Probefeld kommen, um die schwersten Allgemein-Schädigungen zu vermeiden. Wir dürfen sie anwenden, seit wir wissen, daß die „Reizwirkung" praktisch keine Rolle spielt. „Probefeld" ist natürlich nicht zu verwechseln mit „Probeserie". Dies bezeichnet eine Maßnahme, welche wir seit vielen Jahren planmäßig anwenden, um zu verhindern, daß an Fälle von malignen Tumoren, bei denen die Röntgenstrahlung sehr geringe Wirkung ausübt, nutzlos und unökonomisch zahlreiche Bestrahlungsserien und eine langdauernde Behandlung gewendet werden. Es wird dabei vor der ersten Serie so exakt als möglich der Status erhoben und notiert und vier Wochen nach der ersten Serie wird mit gleicher Sorgfalt der Effekt kontrolliert, um ungeeignete Fälle mit gutem Gewissen — „zwecks anderer Therapie" — zu remittieren.

Ich bin überzeugt, daß eine große Anzahl von Schädigungen sich auf die geschilderte Weise vermeiden lassen werden, und daß sohin weniger Anlaß sein wird, über derartige Unglücksfälle zu klagen und Versicherungs-Gesellschaften sowie Gerichte mit ihnen zu befassen. Es bleiben neben noch unbekannten Schädigungsquellen jene Fälle, deren Urheber mit dem Ankauf eines Röntgenapparates und einem Wochenkurs ihre Pflichten erfüllt glauben und weder lernen noch lesen, noch hierher kommen und daher nicht zu erreichen sind. Aber: Quod doctrina non sanat, iudex sanat!



37. Nather-Schinz-Zürich: **Tierversuche zur Frage der Röntgenreizdosis bei Karzinom.** (3 Kurven.)

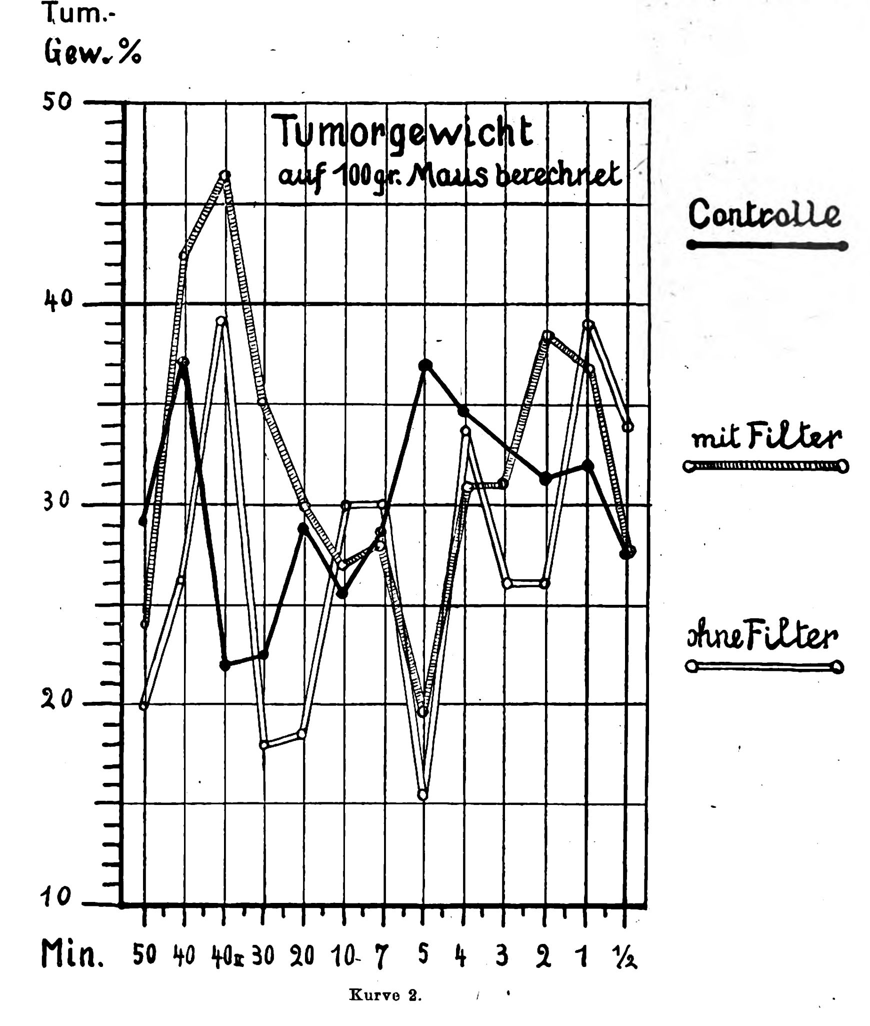
Die Frage nach einer Reizwirkung der Röntgenstrahlen auf maligne Tumoren bietet heute sowohl für den Röntgenologen als auch für den Chirurgen ein besonderes Interesse, nachdem in der letzten Zeit da und dort Stimmen laut werden, die eine solche Wirkung der Röntgenstrahlen negieren. Die Frage ist auch für die Dosierung bei therapeutischer Bestrahlung von Krebs beim Menschen von Wichtigkeit, wie aus



Kurve 1.

den Ausführungen von Holzknecht und Wintz hervorgeht. Früher herrschte die Anschauung, daß gewisse schwache Dosen von Röntgen- bzw. Radiumstrahlen auf bösartige Geschwülste im Sinne eines formativen Reizes wirken. Endgültige Beweise hiefür liegen speziell in der Pathologie des Menschen eigentlich nicht vor. Lediglich auf Grund einiger klinischer Beobachtungen glaubte man, aus dem Verlauf einer Geschwulstkrankheit, aus einem schnelleren Wachstum des Tumors nach Röntgenbestrahlung resp. Applikation von Radium auf eine solche Reizwirkung schließen zu müssen. Holzknecht ist erst kürzlich diesem ungerechtfertigten Standpunkt energisch entgegengetreten. Die Angaben über dieses fragliche Thema in den bisher angestellten Tierexperimenten sind bei ihrer geringen Zahl keineswegs übereinstimmend. — Diese überaus wichtige Frage: Gibt es eine Reizdosis im Sinne eines formativen Reizes nach Virchow auf maligne Tumoren, veranlaßten mich, im Röntgenlaboratorium der Zürcher chirurgischen Universitätsklinik gemeinsam mit Dr. Schinz unter Unterstützung meines Chefs, Professor Clairmont, die folgenden Versuche anzustellen:

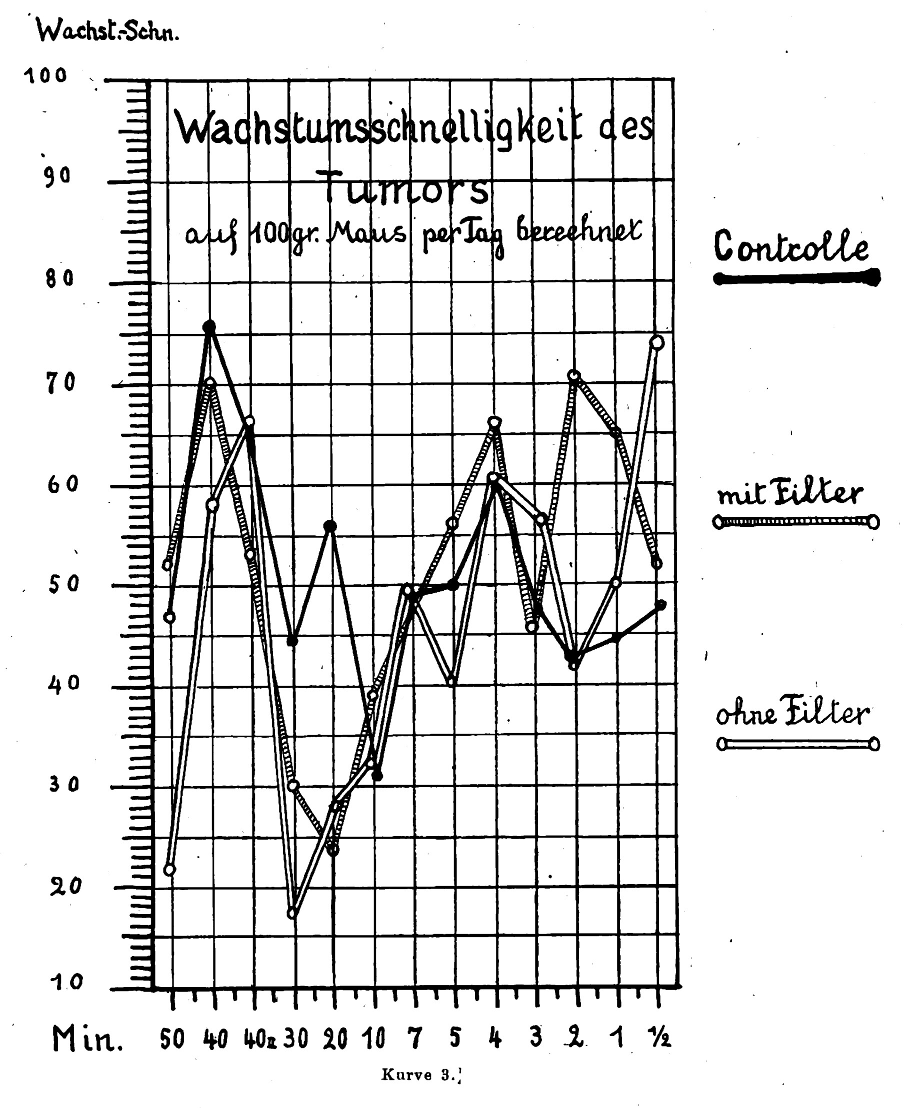
Es wurden im Laufe mehrerer Monate über 200 Mäuse, denen ein transplantables Mäusekarzinom intramuskulär in einen Hinterschenkel eingeimpft worden war, in verschiedenen Serien verschieden bestrahlt. Der Tumor, der bei den Versuchen zur Verwendung kam, wurde mir vom Serologischen Institut in Wien, von meinem früheren Lehrer Prof. Paltauf zur Verfügung gestellt. Die Bestrahlung erfolgte am 4. bis 6. Tage nach der Transplantation, sobald man durch die Palpation eben das Angehen des Tumors auf der weißen Maus nachweisen konnte. Dieser Tumor wächst sehr schnell und kommen die Geschwulsttiere in der Regel nach 3—4 Wochen ad exitum, welche Zeit der durchschnittlichen maximalen Lebensdauer der Tumormaus entspricht. Der Versuch teilt sich in drei große Gruppen. In der ersten Gruppe befinden sich Tiere, welche unbestrahlt bleiben und als Kontrolle für die Bestrahlung



Kurve 2.

dienen. Die zweite Gruppe umfaßt Tiere, welche mit Spannung 2 (weicher Strahlung) bestrahlt wurden, alle in Abstand Fokus — Haut von 28 cm, mit einem Tubus vom Durchmesser 2 cm. In dieser zweiten Gruppe erfolgte die Bestrahlung ohne Filter, wobei die HED. in 13,5 Minuten erreicht wird. Durch die Verwendung des Tubus war ausschließlich jener Hinterschenkel der Strahlenwirkung ausgesetzt, in welchen der Tumor hineintransplantiert worden war. Eine dritte Gruppe wurde unter genau denselben Bedingungen bestrahlt, nur wurden die Strahlen mit einem 3 mm-Aluminiumfilter gefiltert. In der Gruppe zwei und drei wurde je eine halbe, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 20, 30, 40, 50 Minuten lang bestrahlt. Nehmen wir als größte Tiefenausbreitung des Tumors zur Zeit der Bestrahlung 1 cm an, welche Grenze sicherlich niemals überschritten wurde, so ergibt sich für Tiere mit 10 Minuten Bestrahlungsdauer ohne Filter eine applizierte Dose von 75% HED., für 30 Minuten Bestrahlungsdauer ohne Filter 220% HED. Bei den Tieren, welche mit eingeschaltetem Filter bestrahlt wurden, wird die HED. in 49 Minuten erreicht, woraus sich alles andere leicht berechnen läßt. Bei Bestrahlung ohne Filter liegt die Karzinomdosis im Sinne von Seitz und Wintz bei 15 Minuten. Trotzdem in allen drei Gruppen Tiere zur Verwendung kamen, die vom selben Züchter herstammten und außerdem keine allzu großen Gewichtsunterschiede aufwiesen, suchte ich Irrtümer, die auf individuell verschiedener Ansprechbarkeit beruhen konnten, dadurch

auszuschalten, daß in jeder Serie sowohl bei den Kontrollen als bei den mit und ohne Filter bestrahlten Tieren je drei Tiere zu jedem einzelnen Versuch verwendet wurden. Die Tiere wurden dann in der Zusammenstellung der Versuchsresultate nicht einzeln berücksichtigt, sondern beziehen sich die in folgendem gegebenen Angaben immer auf die Summe von drei Tieren, welche in jedem Versuch verwendet wurden. Also z. B. wird nicht die Lebensdauer eines einzelnen Tieres angegeben, sondern die Lebensdauer von je drei Tieren, welche zusammen gehören, addiert. Ähnlich wird mit dem Tumorgewicht ver-



Kurve 3.

fahren. Es wird nicht das Tumorgewicht einer Maus in Betracht gezogen, sondern das Gewicht von drei Geschwülsten dreier zusammengehöriger Mäuse jeweils zusammengezählt. Die Tiere wurden nicht zu einer bestimmten Zeit getötet, sondern es wurde stets der Spontaneintritt des Todes abgewartet. Durch beide Momente, nämlich einerseits Zusammenziehen von je drei Mäusen hinsichtlich Lebensdauer und Tumorgewicht und zweitens nicht zu einem willkürlich gelegenen Zeitpunkt, sondern am automatischen Lebensende, glaubten wir Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten oder zum mindesten auf ein Minimum zu reduzieren. Das Tumorgewicht wurde in Prozenten des Gesamtgewichtes am Tag des spontanen Todes berechnet. Die Betrachtung der Kurven, welche uns die Lebensdauer je dreier Mäuse in Summa in den einzelnen Gruppen und einzelnen Versuchsserien darstellt, zeigt folgendes:

Mit und ohne Filter bestrahlte Tiere sowohl als die Kontrolltiere zeigen in allen Serien ungefähr die gleiche Lebensdauer. Eine Ausnahme davon bildet die Serie mit 30 und 20 Minuten mit Filter bestrahlt, in welcher die Tiere eine ungefähr um $^1/_3$ längere Lebensdauer aufweisen, als die Kontrollen und die ohne Filter bestrahlten Tiere. Eine Erklärung für diese längere Lebensdauer in zwei Serien konnten wir nicht finden. Eine zweite Kurve zeigt das Tumorgewicht. Wie schon erwähnt, wurde das Tumorgewicht in Prozenten des Todgewichtes je dreier Mäuse berechnet. Auch in dieser Kurve zeigen sich

keine wesentlichen Unterschiede zwischen mit und ohne Filter bestrahlten und Kontrolltieren. Allerdings zeigt die Kurve bei Punkt 40 II einen kleinen Gipfel, welcher ein erhöhtes Tumorgewicht auf 100 g Todgewicht der Mäuse anzeigt. Aber auch in diesem erhöhten Tumorgewicht ist nicht die Wirkung einer Reizdosis ebensowenig wie in der erhöhten Lebensdauer der 20- und 30-Minutenserie zu erblicken. Dies beweist uns unter anderem eine dritte Kurve, welche die Wachstumsschnelligkeit des Tumors pro Tag auf 100 g Maus berechnet anzeigt. Dividiert man nämlich das Tumorgewicht auf 100 g Maus berechnet durch die Anzahl Tage Lebensdauer, dann ergibt der Quotient den täglichen Gewichtszuwachs des Tumors, id est Wachstumsschnelligkeit pro Tag auf 100 g Tumormaus-Todgewicht.

Tragen wir nun die entsprechenden Zahlen wieder in eine Kurve ein, so sehen wir, daß sich Kontrollen mit und ohne Filter bestrahlter Tiere innerhalb derselben Breite der Wachstumsgeschwindigkeit bewegen. Die Gipfel, welche in der Kurve der Lebensdauer und in der Kurve des prozentualen Tumorgewichtes zu sehen waren, sind in der Kurve der Wachstumsschnelligkeit verschwunden, wohl deshalb, weil diese dritte Kurve sozusagen ein mathematisches Resultat aus den ersten beiden Kurven darstellt. Aus unseren Versuchen müssen wir jedenfalls sagen, daß eine Reizdosis der Röntgenstrahlen auf den verwendeten transplantablen Mäusetumor im Sinne eines formativen Reizes nicht herauszulesen ist. Wie weit wir Berechtigung haben aus diesem Tierversuch auf die Beziehungen zwischen Karzinom beim Menschen und Röntgenstrahlen Rückschlüsse zu zehen, wollen wir dahingestellt lassen. Jedenfalls aber scheint dieser Versuch nicht gerade für das Bestehen einer Reizwirkung geringer Röntgendosen im Sinn eines formativen Reizes zu sprechen, da nicht einzusehen ist, warum die Röntgenstrahlen in entsprechender Dosierung gerade beim Mäusekarzinom im Gegensatz zu menschlichen Tumoren eine Ausnahme machen sollten. Im übrigen sei auf die Einzelheiten in der demnächst in den Mitteilungen aus den Grenzgeb. der Mediz. u. Chir. erscheinenden ausführlichen Arbeit hingewiesen, wo wir auch dem Einwand begegnen, daß unser Mäuse-Karzinom überhaupt nicht röntgensensibel gewesen sei — durch Röntgenheilungen.

---

38. Fritz M. Meyer-Berlin: **Die bisherigen Ergebnisse der Dauerentfernung von Haaren durch Röntgenstrahlen.**

Der Autor weist darauf hin, daß die anläßlich der ersten Arbeiten über das zur Besprechung stehende Thema ausgesprochene Hoffnung, es mögen durch Vervollkommnung der Technik die Zahl der Bestrahlungsserien sich verringern, bzw. die Pausen sich verkürzen lassen, sich einstweilen leider noch nicht erfüllt hat, da zurzeit keine Röntgenröhren zur Verfügung stehen, die, selbst bei Anwendung ausgedehnter Filterung, eine völlig homogene Strahlung liefern. Diese Feststellung bezieht der Autor mit Nachdruck auch auf die gasfreien Röhren, deren Bedeutung sich auf das diagnostische Gebiet vor allem beschränkt, da sie eine besonders ausgedehnte Komponente an weicher Strahlung besitzen, und bei ihrer Anwendung in der Therapie besonders stark gefiltert werden müssen. Hierdurch wird aber die rationelle Ausbeute sehr ungünstig beeinflußt, ein Faktor, der bei den heutigen wirtschaftlichen schweren Verhältnissen am allerwenigsten vernachlässigt werden darf.

Auf Grund der Tatsache, daß sich zurzeit bezüglich der voraussichtlichen Dauer der Behandlung, überhaupt keine Normen aufstellen lassen, und weder Haarlänge, noch Haardichtigkeit, noch andere Faktoren irgendeine Richtlinie für eine diesbezügliche Prognose zu bilden vermögen, bezweifelt der Redner, ob, selbst beim Vorhandensein einer wirklich homogenen Strahlung, man in der Lage wäre, eine Dauer-epilationsdosis aufzustellen, analog der bisher bekannten Epilationsdosis. Andererseits hat die Erfahrung an unzähligen Fällen deutlich gezeigt, daß die einzelne Hautpartie mindestens dreimal bestrahlt werden muß, wofern ein wirklicher Dauererfolg erzielt werden soll. Bei den Fällen, wo häufigere Bestrahlungen notwendig sind, muß man zwei Gruppen unterscheiden, nämlich die eine Gruppe, bei der sämtliche Hautbezirke einer weiteren Bestrahlung unterzogen werden, und die andere, bei der nur einzelne Felder erneut bestrahlt werden müssen. Besonders hartnäckig verhält sich in dieser Hinsicht im allgemeinen die Oberlippe, wobei der Redner die Frage offen läßt, ob hierfür vielleicht die Tatsache ausreicht, daß es sich um ein besonders kleines Bestrahlungsfeld handelt, und infolgedessen die genaue zentrale Einstellung weit über den Durchschnitt erschwert ist. Trotzdem die Fälle zum Teil schon über 4 Jahre alt sind, sind bei der heutigen Technik Dauerschädigungen nie mehr beobachtet worden, sondern lediglich Reaktionen vorübergehender Art, wie ganz leichte Rötungen und geringgradige Beeinflussungen der Speicheldrüsen, die ihren Ausdruck finden in einer Abnahme des Speichelflusses, bzw. in einem mehr oder minder ausgesprochenen Trockenheitsgefühl.

In Berücksichtigung der ganzen Sachlage glaubt der Autor, daß das Problem der Röntgenbehandlung des Frauenbartes — denn praktisch handelt es sich ja ausschließlich um ihn — gelöst ist, und die von ihm empfohlene Methodik einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den sonstigen therapeutischen Maßnahmen darstellt. (Selbstbericht.)

Ausführliche Mitteilung erfolgt in der Deutschen Med. Wochenschr.



39. W. Hammer-Freiburg i. B.: **Über ein neues Dosimeter für ionisierende Strahlen, insbesondere Röntgenstrahlen.**

Die Arbeiten der letzten Jahre haben gezeigt, daß für die Dosimetrie von Röntgenstrahlen das iontoquantimetrische Verfahren in erster Linie in Frage kommt Wenn die Anwendung dieses Verfahrens noch nicht eine ganz allgemeine geworden ist, so dürfte das einen Grund darin haben, daß die bisherigen Apparaturen in der einen oder anderen Richtung nicht allen Ansprüchen genügten.

Ich möchte Ihnen hier einen neuen Apparat vorführen und zu dessen Erklärung kurz auf die bekannten Ausgangspunkte aller derartigen Vorrichtungen zurückgehen. Sie bestehen aus einem Elektrometer und einer Ionisierungskammer, in der durch die Strahlenwirkung eine Änderung des Ladungszustandes des Elektrometers hervorgerufen werden soll. Da man bestrebt ist, die Strahlenwirkung am Vollzugsort zu messen, so ist es vorteilhaft, wenn die Kammer durch eine bewegliche Leitung mit dem Elektrometer verbunden ist, wie es z. B. Friedrich bei seinem Iontoquantimeter getan hat. Es sind dabei folgende Punkte scharf zu beobachten:

1. Die erwähnte biegsame Zuleitung muß ganz hervorragend isolieren, da sonst anderweitige Ladungsänderungen des Elektrometers auftreten, die die Messung erschweren.

2. Müssen — abgesehen von der Kammer — alle anderen Teile, in denen auch Ionisation entstehen kann, vor ungewollter Strahlung geschützt sein.

Je voluminöser der verwendete Elektrometer ist, um so umfangreicher wird der notwendige Bleischutz. Die Erfahrung hat ergeben, daß es nicht leicht ist, eine völlig einwandfreie isolierende, biegsame Leitung zu erhalten, und daß es notwendig ist, die Fehler, die durch allmähliches Eindringen der elektrischen Ladung in das weiche Isolationsmaterial entstehen, durch ein beson-deres Meßverfahren zu beseitigen.

Ferner erwies es sich infolge der großen Kapazität der Leitung nicht als angängig mit der Länge über 2, höchstens 3 Meter hinauszugehen, so daß man mit der Aufstellung des Dosimeters an gewisse Grenzen gebunden ist.

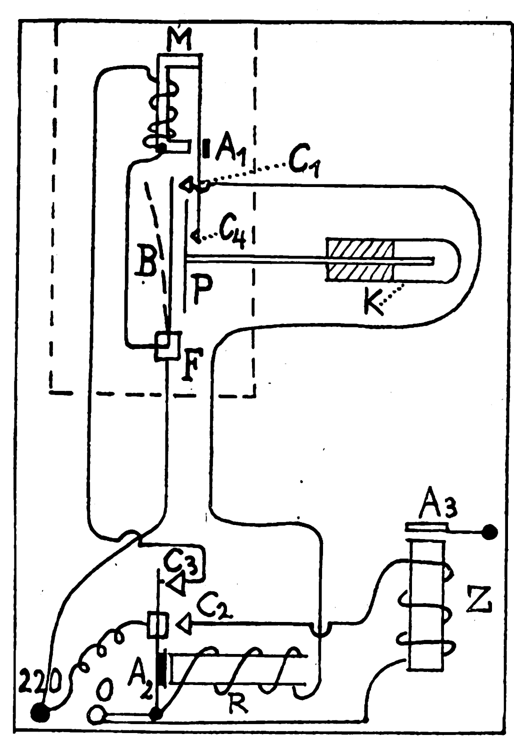


Abb. 1.

Bei dem hier vorzuführenden Gerät wurde den obigen Bedingungen in anderer Weise Rechnung getragen. Die Kammer wurde durch eine kurze, starre Zuführung, wofür sich einwandfreie Isolationsmaterialen leicht finden lassen, mit einer elektrometerartig, nach Art eines Relais arbeitenden Vorrichtung verbunden, welch letztere durch gewöhnliche Leitungen ein in beliebiger Entfernung stehendes Zeigerwerk steuert. Zum Betrieb braucht der Apparat hierbei eine Gleichstromquelle von höherer Spannung, d. h., wo vorhanden Anschluß an das Lichtnetz von 110 oder 220 V., in Orten mit Wechselstrom findet eine Spezialbatterie Anwendung.

Die elektrometrische Vorrichtung, die man als Meßrelais bezeichnen kann, ist folgendermaßen gebaut: (Projektion) Abb. 1.

Bei F ist ein leicht bewegliches, elastisches Blättchen B eingeklemmt, das in kleinem Abstand gegenüber einer hochisolierten Platte P steht, die mit der inneren Elektrode einer Ionisierungskammer der üblichen Form verbunden ist, die äußere Elektrode ist geerdet. B ist dauernd mit dem Außenleiter eines Gleichstromnetzes z. B. 220 V. verbunden, die Platte P sei in einer aus dem folgenden sich ergebenden Art und Weise auf dieselbe Spannung aufgeladen. Dann wird B von P abgestoßen und nimmt dann die durch diese gestrichelte Linie gezeichnete Lage ein. Treffen jetzt Röntgenstrahlen auf die Kammer K, so wird die Platte P allmählich entladen, die Abstoßung läßt nach, B nähert sich mehr und mehr P, bis es die Kontaktspitze C_1 berührt. Diese Berührung tritt mit großer Genauigkeit bei einem ganz bestimmten Ladungszustand von P ein. Nunmehr ist folgender Stromkreis geschlossen:

Der Strom fließt vom Netz über das Blättchen zum Kontakt C_1 und durch die Spule eines gewöhnlichen elektromagnetischen Relais R zum Nulleiter. Der Anker A_2 von R wird angezogen und bewirkt

den Schluß der beiden Kontakte C_2 und C_3, C_2 schließt den Stromkreis: Netz C_2 Spule eines elektromagnetischen Zählwerkes Z, dessen kleiner Zeiger um eine Ziffer weiterspringt. C_3 bewirkt Stromschluß in folgendem Kreise: Vom Netz über F nach Spule und Anker des kleinen Magneten M, der oben im Meßrelais sitzt, und über C_3 zum Nulleiter. M zieht den Anker A_1 an, wodurch die mit ihren leitend verbundene Kontaktspitze C_4 mit der Platte P in Berührung kommt, und diese, da der Anker auch mit dem Netz in Verbindung steht, wieder auf die Netzspannung auflädt. P stößt darauf B in die gestrichelte Lage zurück, und der Anfangzustand ist wiederhergestellt.

Je nach der Intensität des Ionisators, in diesem Falle also der Röntgenstrahlen, wiederholt sich dieses Spiel in größeren oder kürzeren Pausen.

Sie sehen hier die Ionisierungskammer, die an diesem Metallrohr sitzt, in dem sich das Meßrelais befindet. Das ganze Meßrelais, d. h. alle Teile, die sich in der Skizze innerhalb des mit der punktierten Linie geschlossenen Raumes befinden, hat ein Volumen von nur wenigen cm³, so daß wir bequem in der Lage sind, mit einer kleinen Bleimenge den Schutz vor der Wirkung ungewollter Strahlen durchführen zu können.

In dem unteren Teile des Kastens befindet sich das oben erwähnte elektromagnetische Relais R, hier oben sitzt das Zählwerk Z.

Ich schalte das Instrument ein und nähere der Kammer in Ermangelung einer Röntgenröhre ein Radiumpräparat, und Sie sehen, daß der kleine Zeiger des Zählwerkes in regelmäßigen Intervallen um eine Zahl weiterspringt. Der große Zeiger rückt bei jedem ganzen Umlauf des kleinen um eine Stelle vor, er zählt also die Zehnereinheiten. Da wir es bei dieser Anzeigevorrichtung im Gegensatz zu den üblichen Elektrometern mit einem ganz robusten Mechanismus zu tun haben, so können wir noch einen verstellbaren Hilfskontakt anordnen, mit dem der große Zeiger nach Art einer Weckuhr in Berührung kommt, wenn er eine gewünschte Stelle erreicht hat. Wir können auf diese Weise auch eine beliebige akustische oder sonstige Signalvorrichtung auslösen, die das Personal daran erinnert, daß die Dosis erfüllt ist.

Natürlich kann man außer der Signalvorrichtung noch einen elektromagnetischen Schalter betätigen lassen, der die Röntgenapparatur nach erfüllter Dosis abstellt.

Das vorgeführte Gerät wurde infolge liebenswürdigem Entgegenkommens von Herrn Prof. Friedrich mit seinem Normalquantimeter geeicht. Sieben Sprünge des kleinen Zeigers entsprechen bei der verwendeten Kammer einer elektrostatischen Einheit.

Zur sicheren Kontrolle der Angaben des Gerätes, welche vielleicht infolge irgendwelcher mechanischen oder elektrischen Änderungen abweichen können, ist dem Instrument ein kleines Radiumpräparat beigegeben, das im Elektrometer stets dieselbe Ionisation hervorruft. Das Präparat ist in einem außen am Elektrometer angebrachten, zwischen zwei Anschlägen drehbaren Ring enthalten, dreht man den Ring bis gegen den einen Anschlag, so tritt das Präparat in Aktion, in der anderen Stellung ist die Radiumstrahlung ausgeschaltet.

Bei der vorzüglichen Isolation des kurzen Verbindungsstückes zwischen Kammer und Meßrelais tritt eine Selbstentladung ohne Strahlen nicht ein; eine besondere Korrektur für Selbstablauf ist also nicht erforderlich.

Die Verbindungsdrähte zwischen dem Meßrelais und dem Zählwerkkasten, die sich in diesem Metallschlauch befinden, bestehen aus gewöhnlichen Drähten mit der üblichen Isolation, wie bei jeder elektrischen Tischlampe oder dgl. Der Schlauch dient lediglich zum mechanischen Schutz. Daher ist es ohne weiteres klar, daß diese Leitung beliebig lang und in irgendeiner der üblichen Installationsarten ausgeführt sein kann. Das Zählwerk wird deshalb dort, wo eigentlicher Therapieraum und Raum für das Überwachungspersonal getrennt angelegt sind, aufgestellt und die Leitung vom Bestrahlungsbett aus fest verlegt. Natürlich können von dem ersten Zählwerk im Beobachtungsstand des Therapieraums noch beliebig viele weitere gesteuert werden, so daß etwa zu jedem Gerät einer größeren Klinik ein zweites Nebenzählwerk treten kann, daß seine Aufstellung im Zimmer des überwachenden Arztes findet, so daß dieser die Tätigkeit seiner versch. Therapieräume gleichzeitig messend zu übersehen vermag. Sollte z. B. ein Filter vergessen worden sein, so wird er durch heftiges Ticken des Apparates darauf aufmerksam gemacht; außerdem ertönt das Abstellsignal dann sehr schnell, so daß eine Schädigung vermieden werden kann.

Man kann ferner an jedes Zählwerk eine Schreibvorrichtung anschließen, an der ein Schreibstift auf einer nach Art der registrierenden Barographen rotierenden Papiertrommel eine Linie zeichnet, die für jeden Zeigersprung des Zählwerkes einen Zacken aufweist. Abgesehen davon, daß man in der Zahl dieser Zacken einen urkundlichen Beleg für die applizierte Strahlenmenge hat, ermöglicht der Registrierstreifen noch eine nachträgliche Kontrolle, inwieweit das Röntgeninstrumentarium gleichmäßig gearbeitet hat. Bei gleichmäßigem Lauf müssen die Zacken in gleichen Abständen liegen, unregelmäßige Zwischenräume verraten Fehler der Apparatur und des Bedienungspersonals sowie die Netzschwankungen.

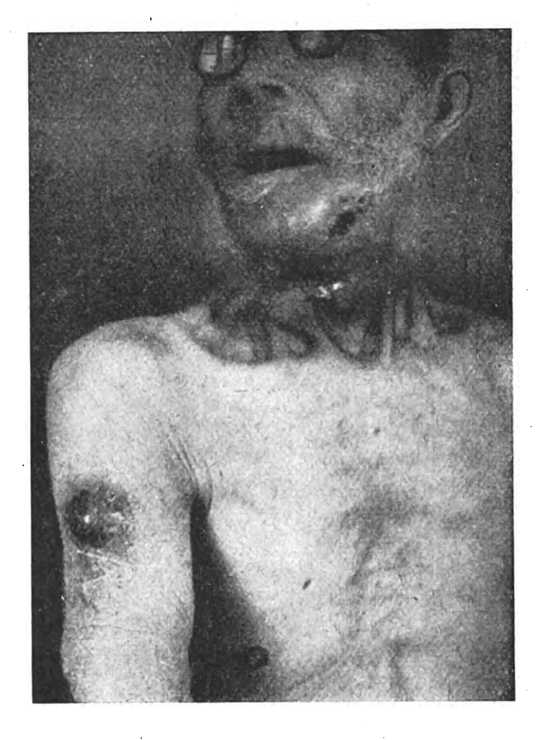
Es sei noch bemerkt, daß sich das Gerät bei Verwendung von geeigneten Photozellen statt der gewöhnlichen Jonisierungskammer gerade so gut zur Dosierung bei Lichtbehandlung mit künstlicher oder natürlicher Höhensonne eignet.



40. E. Hesse-Düsseldorf: **Über Verimpfung eines röntgenbestrahlten Karzinoms beim Menschen.**

Angesichts der auch heute noch bescheidenen Erfolge bei der Behandlung inoperabler Karzinome ist es verständlich, wenn man außer den Röntgenstrahlen auch andere Methoden zur Behandlung heranzieht, von denen man eine spezifische oder unspezifische günstige Beeinflussung erhoffen kann. Ich habe bei einer größeren Anzahl derartiger inoperabler Karzinome, außer den Röntgenstrahlen Extrakte angewandt, die aus Tumorsubstanz desselben oder eines anderen Patienten hergestellt waren. Da eine deutliche Beeinflussung der Krankheit durch diese Injektionen nicht erzielt wurde, ging ich zur Verwendung von unveränderten Gewebsflüssigkeiten über, wie es Lewin in einem aus dem Berliner Krebsinstitut veröffentlichten Falle mit der Ascitesflüssigkeit desselben Patienten erfolgreich getan hat.

Im Verlauf dieser Versuche beobachtete ich einen Fall, der sowohl rein pathologisch, als auch röntgenologisch von Interesse und Bedeutung ist. Ohne hier auf die genaue Krankengeschichte, die an anderer Stelle veröffentlicht wird, näher einzugehen, handelt es sich um einen 78 jährigen Mann mit einem Karzinom des Unterkiefers, das chirurgischerseits als inoperabel angesehen wurde und nach Applikation der Ca.-Dosis mit Zinkaluminium gefilterter Röntgenstrahlen sich bald zu rückbildete. Das nach drei Monaten aufgetretene Rezidiv, das sich als deutlicher Tumor des Unterkiefers darstellte, ging auf abermalige Ca.-Dosis (Bestrahlung von drei Seiten mit 5 mm Aluminium je 1 HED. Siederöhre 2,3 M.-A.) zurück, indem es vierzehn Tage nach der Bestrahlung völlig erweichte.



Durch Punktion wurden ca. 20 ccm leicht getrübter Flüssigkeit gewonnen, wovon demselben Patienten 10 ccm sofort unter die Haut des rechten Oberarmes gespritzt wurden. Die Injektion wurde gut vertragen und nach drei Tagen noch einmal wiederholt. Nach fünf Wochen war ein kleines Knötchen an der Injektionsstelle zu fühlen. Die anfangs unveränderte Haut über der Geschwulst war etwas entzündlich verändert, zeigte später als der Tumor ungefähr Taubeneigröße erreicht hatte, eine ca. nadelkopfgroße Öffnung. Die nach einem viertel Jahr durch Operation entfernte Geschwulst zeigte auf dem Durchschnitt einen subkutan gelegenen derben Knoten der sich mikroskopisch als ein typisches, verhornendes Plattenepithel Karzinom erwies. Eine Verbindung mit der darüber liegenden Epithelschicht war nicht nachzuweisen. Die mikroskopische Untersuchung des primären Tumors am Unterkiefer fehlt. Daß es sich um einen malignen Tumor handelt, ergibt ohne weiteres der klinische Verlauf. Mit größter Wahrscheinlichkeit handelt es sich um ein vom Epithel des Alveolarfortsatzes ausgehendes nach unten zum Knochen und nach oben zum Munde wachsendes Karzinom.

Den Tumor am Oberarm als Metastase aufzufassen, heißt den Tatsachen Gewalt antun; schon das Fehlen jeder anderen Metastase spricht dagegen Es handelt sich vielmehr um die erste gelungene Überimpfung eines Karzinoms durch Injektion von Gewebsflüssigkeit.

Die röntgenologische Bedeutung des Falles liegt in der Tatsache, daß die Überimpfung eines Karzinoms gelang, das mit der Ca.-Dosis bestrahlt und dadurch zur Verflüssigung gebracht worden war. Es ist damit der Beweis erbracht, daß die Röntgenstrahlen, selbst in der Dosis, die klinisch das Karzinom zum Verschwinden bringt die Vitalität der Karzinomzellen nicht zerstören.

Diese Beobachtung stimmt gut zu der neuerdings von den amerikanischen Forschern (Wood und Prime) veröffentlichten experimentellen Feststellung der zur Abtötung von Ca.-Zellen nötigen Röntgendosis. Sie fanden, daß erst bei 5—6 ED. eine Wiedereinpflanzung der bestrahlten Gewebsstücke mißlang. Da nun solche hohe Röntgendosen praktisch gar nicht angewandt werden können, weil sie den Zelltod jedes Gewebes herbeiführen und andererseits mit der viel kleineren Ca.-Dosis Krebse geheilt werden, so müssen wir auch anderen Faktoren bei der Röntgentherapie eine Rolle zuerkennen. Hier dürfte die Reaktionsfähigkeit des umgebenden gesunden Gewebes und die allgemeine Abwehrkraft des Organismus eine wichtige Rolle spielen. (Die Abbildung zeigt den Patienten 1/4 Jahr nach der Verimpfung.)

---

41. Andersen und Kohlmann-Leipzig: **Röntgenstrahlen und Mineralstoffwechsel.** Vortragender: Herr Kohlmann. Aus der inneren Abteilung des Krankenhauses St. Georg, Leipzig; Leit. Arzt: Prof. Dr. Wandel.

Jede Röntgenbestrahlung ruft im Organismus eine starke Umstimmung hervor, die sich auf alle bisher in dieser Richtung untersuchten Stoffwechselvorgänge erstreckt. Sie beruht offenbar auf elektrolytischen Vorgängen. So wurde neuerdings von Mahnert auf die Abnahme des Kohlensäure Bindungsvermögens, also auf eine im Blut auftretende Azidosis, hingewiesen. Nach anderen ist der Eiweiß-, Purin-, Cholesterin- und Kohlehydratstoffwechsel, ferner die Blutgerinnungszeit und die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen, sowie der Lipoïdgehalt des Blutes verändert. Und wir sind überzeugt, daß — in welcher Richtung sich auch weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete bewegen mögen — man überall Verschiebungen gegenüber der Norm finden wird.

Wir richteten in Verfolg unserer früheren Untersuchungen über die Entstehung des Röntgenkaters unser Augenmerk hauptsächlich auf die Umstimmung im Mineralstoffwechsel, die unseres Erachtens durch die Azidosis verursacht wird, und die damit in Zusammenhang stehenden Veränderungen am vegetativen Nervensystem.

Wir fanden bei einer ganzen Anzahl von Blutkalziumbestimmungen bei Menschen, die längere Zeit gleichmäßig ernährt wurden, in ziemlich gesetzmäßiger Weise ein unmittelbar nach der Bestrahlung einsetzendes Ansteigen des Kalkspiegels, der meistens nach 24 Stunden zur Norm zurückgekehrt war. (Demonstration von 2 Kurven, s. Fig. 1.) Im Durchsschnitt fanden wir als Normalwert 9 mg% Calcium.

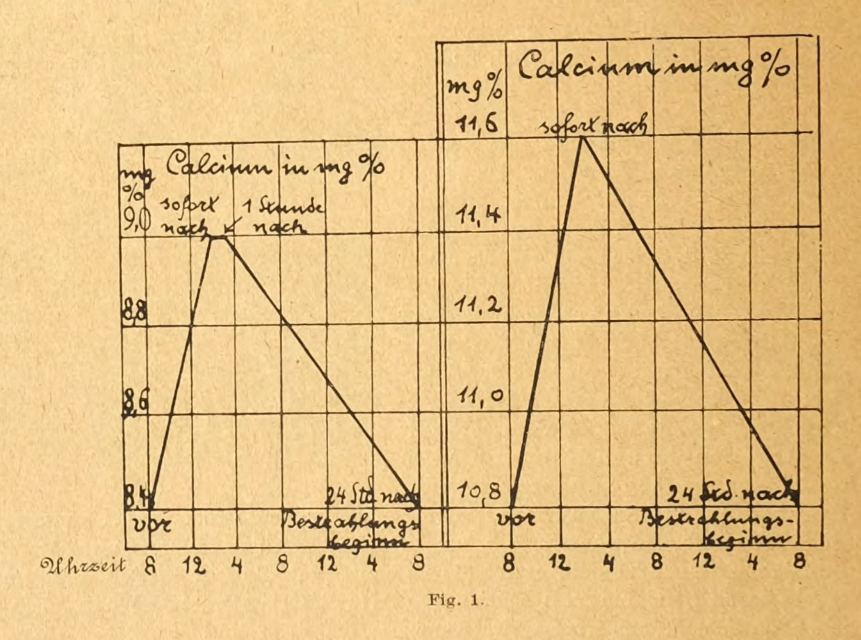


Fig. 1.

Im Gegensatz hierzu stellten wir bei Untersuchungen des Kaliumblutspiegels vor und nach Röntgenbestrahlung ein deutliches Absinken fest, das längere Zeit (noch nach 2×24 Stunden) anhielt. (Demonstration von 1 Kurve, s. Fig. 2.)

Auch der Chlor- und damit der Natriumgehalt im Blut sank in einem von uns daraufhin untersuchten Falle ab, war aber 48 Stunden nach Beginn der Bestrahlung wieder auf der alten Höhe. (Demonstration von 1 Kurve, s. Fig. 3.) Dieses Resultat war uns schon aus Tierversuchen von unserer ersten Arbeit her bekannt (Röntgenkongreß im April 1922).

Beim normalen, nicht bestrahlten Menschen wurden unter sonst gleichen Bedingungen von uns nur minimale Schwankungen beim Blutkaliumspiegel festgestellt, während der Blutkalzium- und Kochsalzspiegel konstant blieben.

Über die Ausscheidung von Kalzium, Kalium und Natrium im Stuhl und Urin vor und nach Bestrahlung verfügen wir nicht über einwandfreie Resultate, da eine gleichmäßige Ernährung, wie sie stets vor der Bestrahlung begonnen wurde, nach derselben infolge Appetitlosigkeit bei Übelsein und häufig auch bei Erbrechen nicht durchzuführen ist.

Es entsteht also durch jede intensivere Röntgenbestrahlung eine Kalkabwanderung aus den Ge-

weben ins Blut und umgekehrt eine Kalium- und Natriumabwanderung aus dem Blut in die Gewebe. Hierdurch findet die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die malignen Tumoren usw. wenigstens eine teilweise Erklärung. Infolge der Umstimmung des Tumorgewebes und seiner Gefäße durch die Röntgenbestrahlung kommt eine erhöhte Empfindlichkeit gegen Entzündungsreize zustande, da die an und für

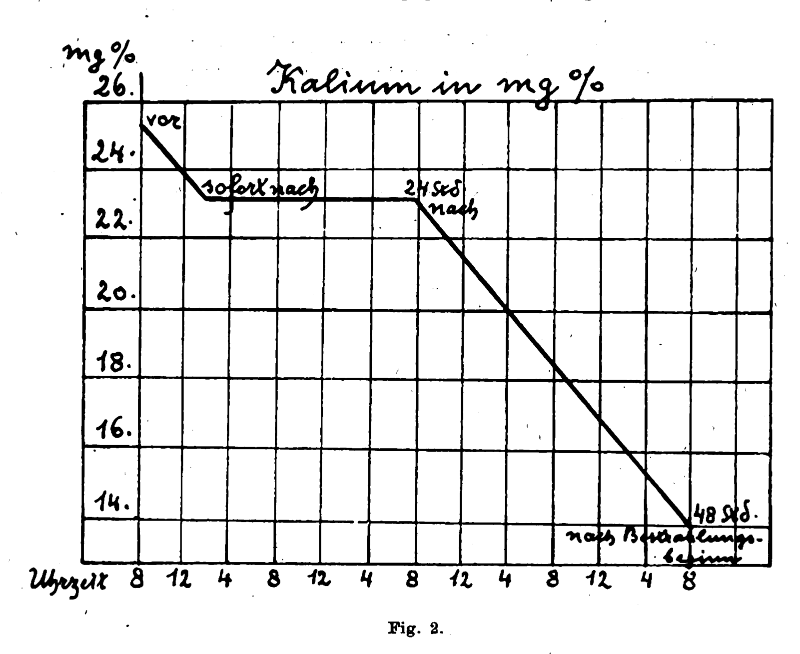


Fig. 2.

sich schon Na- und H_2O reichen jungen Zellen noch kalium- und natriumreicher werden. Bei genügend starker Umstimmung durch intensive Bestrahlung wird schließlich der Endzweck der Tiefentherapie, nämlich das Absterben der Zellen, erreicht. Diese Verhältnisse treffen auch bei genügend intensiver Bestrahlung von anderen Geweben zu. Die von Mahnert im Blut gefundene Acidosis dürfte wohl auf eine Sauerstoffverarmung des bestrahlten Gewebes und dadnrch bedingte vermehrte Säurebildung zurückzuführen sein. Hiermit glauben wir einen wesentlichen Beitrag zur Erklärung des Begriffes der Radiosensibilität geliefert zu haben.

Auch am vegetativen Nervensystem gewinnen die Kalium- und Natriumionen ein Übergewicht gegenüber dem Kalzium, und es kommt dadurch zu einer Vagusreizung, die bei genügender Intensität u. a.

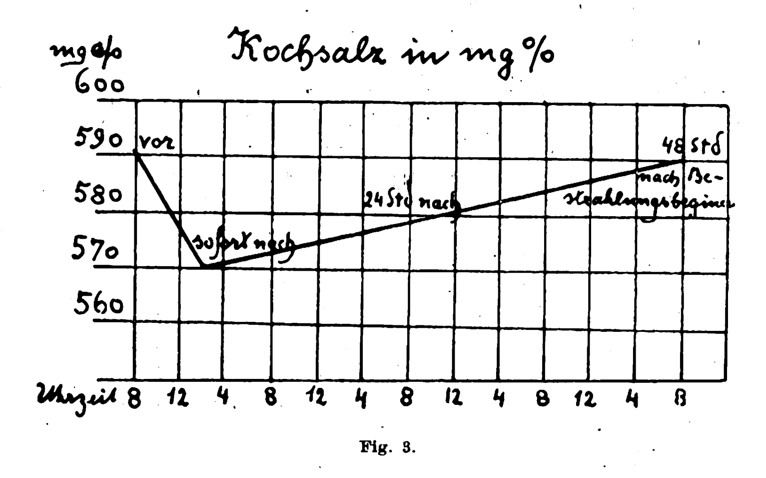


Fig. 3.

Übelsein und Brechreiz (= Röntgenkater) hervorruft. Diesen bekämpften wir mit Kalziumdarreichung, wobei sich die intravenöse Anwendung unmittelbar nach Bestrahlung als wirksamer und zweckmäßiger erwies. Von einer prophylaktischen Darreichung sehen wir neuerdings ganz ab.

Daß es sich nach intensiven Bestrahlungen um eine Vagusreizung und nicht, wie Strauß annimmt, um eine Sympathikusreizung handelt, beweisen auch neuerdings von uns angestellte Tierversuche, bei

denen wir folgende Beobachtungen machen konnten: Wir bestrahlten jungen Kaninchen, ohne sie dadurch dauernd zu schädigen, 25 und 50 Minuten lang das Abdomen und konnten dabei feststellen, daß, während die Peristaltik bei unbestrahlten Tieren nur mäßig war, bei den bestrahlten eine lebhaftere Peristaltik einsetzte. Sowohl bei den bestrahlten, als auch bei den unbestrahlten Tieren gelang es in allen Fällen, die Peristaltik durch intravenöse Injektionen von 8—10 ccm einer 5°/₀ Kalziumchloratlösung ohne Schaden für die Kaninchen zur vollkommenen Ruhe zu bringen. Auch diese Versuche beweisen erneut die Berechtigung der intravenösen Kalziuminjektionen zur Bekämpfung des Röntgenkaters. (4 Diapositive, 1 Tier unbestrahlt, 1 bestrahlt, s. Fig. 4 u. 5.)

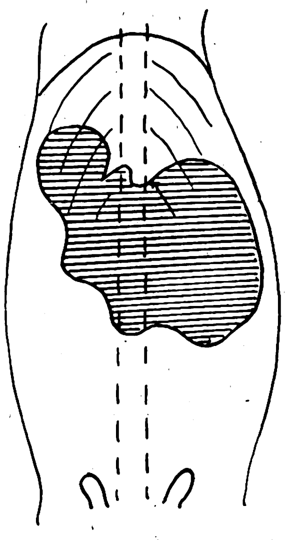


Fig. 4.
Lebhafte Peristaltik eines mit Baryumsulfataufschwemmung gefüllten Kaninchenmagens. Unmittelbar vorher Bestrahlung des Abdomens (50' lang) in der sonst üblichen Weise (Zinkfilter),

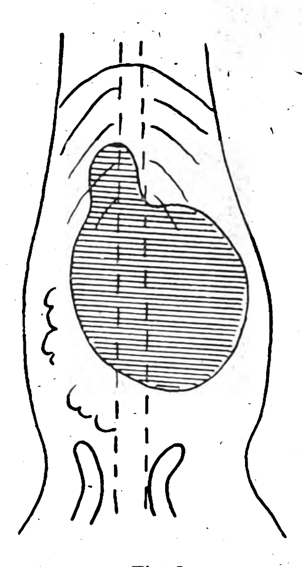


Fig. 5.
Derselbe Fall nach intravenöser Injektion von 8 ccm einer 5°/₀ Kalziumchloratlösung. Sehr baldiges Aufhören der Peristaltik und Übergang des Magens in ein atonisches Stadium.

Bei Kalium- und Natriuminjektionen konnten wir zwar keine deutliche Steigerung der Peristaltik bei Dosen, die noch leidlich gut vertragen wurden (6—8 ccm einer 5°/₀ Kaliumchloratlösung bzw. 20 ccm einer 5°/₀ Natriumchloratlösung), beobachten, aber mit Sicherheit auch eine Herabsetzung der Peristaltik ausschließen. (2 Diapositive.)

Die anfänglich mit Katzen angestellten Versuche haben sich wegen der Schwierigkeit der intravenösen Zufuhr von Salzlösungen nicht bewährt. Rektal zugeführt wurden dieselben nicht vertragen.

Wir machten bei unseren Untersuchungen noch folgende, besonders klinisch verwendbare Beobachtung: Bei einem Fall von primärem Nierenkarzinom mit Knochenmetastasen, deren röntgenologischer Nachweis nicht gelungen war, fanden wir den Blutkalziumspiegel wesentlich erhöht (10,8 mg °/₀ vor Beginn und 24 Stunden nach der Bestrahlung, 11,6 mg °/₀ unmittelbar nach derselben (vergl. Kurve 1, rechts). Dies beruht offenbar auf Überschwemmung des Organismus mit Kalzium infolge des Knochenzerfalles. Diese Erhöhung des Blutkalziumspiegels ist u. a. auch beim multiplen Myelom zu erwarten.

Interessante Fragen erheben sich ferner für die Wirkung der Röntgen- und ultravioletten Strahlen auf die Haut. Die Erfolge der Bestrahlung der Haut bei Psoriasis, Akne, chronischem Ekzem usw. dürften nach der Ansicht des einen von uns (Andersen) wohl im wesentlichen auf eine Umstimmung derselben zurückzuführen sein, insofern, als sie kalium- und natriumärmer, dagegen kalziumreicher, und hierdurch die Reaktionsfähigkeit der Haut gegen Entzündungsreize herabgesetzt wird. Bekanntlich ist ja die Gesamtdosis in der Dermatologie durchweg kleiner, die Qualität der Strahlen meist weicher als in der Röntgentiefentherapie. Sie üben infolgedessen einen weit geringeren und andersartigen Reiz aus. Eventuell läßt sich dies auch durch Kalziumdarreichung erreichen, bzw. verstärken. Für die Dermatologen dürfte es sich empfehlen, da wir über kein derartiges Material verfügen, bei normaler Haut und bei Hauterkrankungen Untersuchungen über die Verschiebung des Mineralgehaltes der Haut anzustellen, um diesem Problem näher zu kommen. Sollten diese Vermutungen richtig sein, so würde sich auch therapeutisch manches Neue ergeben und Altes eine Erklärung finden.

Zum Schluß noch eine kurze Betrachtung über die Beeinflussung der Empfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen durch Kalzium- und Kaliumzufuhr. Diesem Problem suchten wir durch ausgedehnte Pflanzenversuche mit Bohnen, Erbsen, Lupinen und vier verschiedenen Getreidearten näher zu kommen. Es stellte sich nach unseren bisherigen Versuchen, die noch nicht vollkommen abgeschlossen sind, heraus, daß Kalzium die Radiosensibilität herabgesetzt und Kalium sie erhöht. (Demonstration von Feldbohnen.) Wir stellten stets entsprechende Kontrollen an. Die Samen wurden eine bestimmte Zeit in verschiedenen Salzlösungen (5 und 2%) gewässert und dann, teils bestrahlt, teils unbestrahlt, gepflanzt. Ein anderer Teil wurde nach einer derartigen Wässerung erst 2×24 Stunden getrocknet und dann nach genauen Wägungen vor- und nachher, wiederum teils bestrahlt, teils unbestrahlt, gesät. Hierdurch wurden die Resultate nicht wesentlich beeinflußt. Wir stellten ferner fest, daß auch manche vollkommen ungewässerten, sogenannten lufttrockenen Samen, besonders blaue Lupinen und Viktoriaerbsen, eine ziemlich erhebliche Radiosensibilität aufweisen.

Zusammenfassung.

1. Nach intensiven Röntgenbestrahlungen erhöht sich der Blutkalziumspiegel, während der Blutkalium- und Natriumgehalt deutlich absinkt. Kalzium- und Natriumblutspiegel kehren meist nach 1—2×24 Stunden zur Norm zurück, beim Kalium dauert dies mehrere Tage.
2. Wir fassen den Röntgenkater als einen Vagusreiz auf, dessen Bekämpfung durch intravenöse Kalziuminjektionen, wie wir auch tierexperimentell nachweisen konnten, sich als zweckmäßig erweist.
3. Nach Pflanzenversuchen zu schließen, vermindert Kalzium- und erhöht Kaliumzufuhr die Radiosensibilität.

Aussprache zu Vortrag 41.

Strauß (Berlin): Die Kohlmannschen Untersuchungen sind zutreffend. Eine Avidität der Gewebe für Kalzium besteht nicht.

Sielmann (München): Die soeben den NaCl-Gehalt des Blutes bei Röntgenbestrahlung darstellende Tabelle stimmt im großen und ganzen mit den von Erwin Schlagintweit und meinem Sohne Hans Sielmann in der I. med. Klinik (Geheimrat v. Romberg) — die Arbeit erscheint in der nächsten Nummer der „Klinischen Wochenschrift" — angestellten Versuchen überein. Es zeigte sich auch hier, daß nach Röntgentiefenbestrahlungen sowohl beim Menschen wie auch beim Tier (Kaninchen) der NaCl-Gehalt des Blutes sank. Je größer und rapider der Absturz des Kochsalzspiegels erfolgte, desto stärker trat der sogenannte „Röntgenkater" auf. Auf Grund dieser Versuche wurde NaCl mit teilweise hervorragendem Erfolge gegeben. Auch ich habe in meinem Institute diese Therapie angewandt; besonders frappant war der Erfolg bei einigen Karzinomkanken, die nach der ersten Sitzung heftig durch Röntgenkater gequält wurden, bei der Darreichung von NaCl nach der zweiten Sitzung aber keinerlei bzw. nur ganz geringe Beschwerden hatten.

Wir stehen erst im Beginne der Stoffwechseluntersuchungen nach Röntgenbestrahlungen. Immerhin können wir heute schon feststellen, daß auch auf diesem Gebiete experimentelle, rein theoretische Untersuchungen zu praktischen Resultaten geführt haben.



Mitgliederversammlung der Deutschen Röntgengesellschaft

in der Medizinischen Klinik Leipzig am 22. September 1922.

Der Vorsitzende, Herr Groedel, berichtet wie folgt:

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.

M. D. u. H.! Die Deutsche Röntgengesellschaft tagt heute zum erstenmal als angegliederte Spezialgesellschaft der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Schon auf früheren Kongressen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte waren gelegentlich Sektionen für Röntgenologie eingerichtet worden. Durch den Anschluß unserer Gesellschaft ist nun aber die „Abteilung für Röntgenkunde und Strahlenforschung" zu einer dauernden Einrichtung geworden. Unsere Gesellschaft wird in Zukunft ihren Vorsitzenden als einen der beiden Einführenden mit der Festsetzung der Tagesordnung dieser Abteilung beauftragen können. Unsere Mitglieder müssen nun zwar selbstverständlich Teilnehmer der jeweiligen Naturforscherversammlungen werden, dagegen ist es nicht notwendig, wenngleich sehr erwünscht, daß sie auch Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte werden.

Zweck und Bedeutung unseres Anschlusses habe ich Ihnen bereits auf unserer Ostertagung auseinander gesetzt. Sie haben ja auch daraufhin meinem Vorschlag zugestimmt. Inzwischen konnten Sie sich bereits von dem praktischen Erfolg überzeugen. Die heutige erste gemeinsame Sitzung mit den klinischen Abteilungen hat Ihnen gezeigt, wie gerade auf den Tagungen der Deutschen Naturforscher- und Ärztegesellschaft die Zusammenarbeit gefördert werden kann, in erster Linie zum Nutzen der Röntgenkunde, aber nicht minder auch aller anderen Disziplinen. In Zukunft wird selbstverständlich auch ein innigeres Zusammenarbeiten mit anderen Abteilungen, speziell mit der Abteilung für Physik und technische Physik zu erstreben sein. Der jeweilige Vorsitzende wird sich dieserhalb zeitig mit dem Vorsitzenden der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Gesellschaft für technische Physik ins Benehmen zu setzen haben.

Mitglieder bestand.

Über die Bewegungen im Mitgliederbestand kann ich Ihnen mitteilen, daß 27 neue Mitglieder von uns aufgenommen wurden. Wir haben auch diesmal wieder den Verlust einiger Mitglieder und Freunde zu beklagen. Ich erwähnte bereits gelegentlich der Eröffnung unserer diesmaligen Tagung, daß unser korrespondierendes Mitglied, der derzeitige Rektor der Universität Amsterdam, Herr Prof. Wertheim-Salomonson, Professor für Neurologie und Röntgenkunde, einem schweren Herzanfall vor wenigen Tagen plötzlich und unerwartet erlegen ist. Daß wir einen unserer wertvollsten Mitarbeiter, einen unserer besten Freunde im Auslande verloren haben, wurde von uns bereits gestern betont.

Tagungsort.

Bezüglich des Ortes zukünftiger Tagungen haben wir bereits Ostern diskutiert. Sie haben damals meinem Vorschlage zugestimmt: in Zukunft je ein Jahr in Berlin im zeitlichen Anschluß an den Chirurgenkongreß zu tagen, je ein Jahr außerhalb Berlins im zeitlichen Anschluß und eventuell örtlich nahe mit dem Internistenkongreß, außerdem noch jedes zweite Jahr zusammen mit der Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. In Ausführung dieses Beschlusses haben wir als Zeitpunkt des Osterkongresses 1923 die Tage nach dem Internistenkongreß und als Ort München gewählt. Herr Grashey hat sich bereit erklärt, die Tagung zusammen mit einem örtlichen Ausschuß vorzubereiten. (Herr Frik-Berlin findet zwei Kongresse [Osterkongreß in Berlin und Naturforscherversammlung] zu viel. Der Vorsitzende entgegnet, daß die Mitgliederversammlung erst vor 6 Monaten diesen Modus gutgeheißen hat.)

Gesellschaft für Strahlentherapie.

Ich bin in der Lage, Ihnen heute über eine weitere, für unsere Gesellschaft wichtige Angelegenheit zu berichten. Seit Jahren haben wir es schmerzlich empfunden, daß die Ihnen bekannte Gesellschaft für Strahlentherapie ohne innigere Verbindung mit der Deutschen Röntgengesellschaft ihre eigenen Wege gegangen ist. Im wesentlichen gleiche Ziele — wenn auch nur für ein Teilgebiet — wie die Deutsche Röntgengesellschaft verfolgend, hat die Strahlentherapiegesellschaft während ihres Bestehens unserer Wissenschaft in vielfacher Richtung große Dienste geleistet. Auf die Dauer hätte aber das Bestehen zweier Gesellschaften mit teilweise identischen Bestrebungen der Röntgenkunde durch Zersplitterung der Kräfte schaden müssen. Daher hielt ich es für meine Pflicht, Mittel und Wege zur Abstellung dieses Zustandes zu suchen. In einer heute vormittag stattgefundenen Besprechung mit einigen Herren vom Vorstande der Strahlentherapie, den Herren His-Berlin, H. Meyer-Bremen, Perthes-Tübingen, fanden wir durch beiderseitiges Entgegenkommen schnell den einzig richtigen Weg. Ich habe hierüber unserem Ausschuß berichtet. Er schlägt Ihnen vor, Ihre Zustimmung zur Verschmelzung der beiden Gesellschaften zu erteilen, sowie zu folgendem sich hieraus ergebenden Statutenänderungen:

a) Der Name der Gesellschaft soll in Zukunft lauten:
„**Deutsche Röntgengesellschaft** (**Gesellschaft für Röntgenkunde und Strahlenforschung**)."

b) Zu § 16 ist hinzuzufügen: „für jeden Kongreß ist eine besondere Abteilung für Strahlenbehandlung vorzusehen."

c) Als neue §§ sind aufzunehmen: „Die Deutsche Röntgengesellschaft veranstaltet Vortragskurse für Röntgenkunde und Strahlenbehandlung. Sie ernennt einen ständigen Geschäftsführer hierfür sowie 3 Ausschußmitglieder (1 Internisten, 1 Chirurgen, 1 Gynäkologen), von denen alljährlich ein Herr neu zu wählen ist."

d) Publikationsorgan der Deutschen Röntgengesellschaft sind die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen". Die Vorträge, welcher Abteilung für Strahlentherapie gehalten werden, werden als kurze Selbstberichte in dem Publikationsorgan gebracht, ausführlich in der Strahlentherapie.

e) Abgesehen von dem ständigen Ausschuß wird in Zukunft ein erweiterter Ausschuß eingerichtet, in welchem alljährlich 5 Herren auf 3 Jahre zugewählt werden.

f) § 9, Nr. 2, Abs. 2 soll wie folgt geändert werden: „Die beiden Schrift- und Kassenführer werden auf je 2 Jahre gewählt, Wiederwahl ist zulässig."

g) Wie schon beantragt war, ist zu streichen in § 8 der Passus: „aus je einem Vertreter der von der Deutschen Röntgengesellschaft anerkannten Röntgenvereinigungen."

Ich stelle fest, daß kein Einwand aus der Versammlung heraus erhoben wird. Sie sind also mit unserem Vorschlage einverstanden. Wir werden satzungsgemäß auf der Ostertagung die Statutenänderung endgültig zu beschließen haben.

Es wird durch diese einschneidenden Satzungsänderungen eine Überarbeitung der Satzungsänderungen und der Geschäftsordnung im ganzen notwendig. Herr **Graessner** hat sich bereit erklärt, diese vorzunehmen. Satzungen.

Der Bericht über unsere heutige Sitzung wird allen Mitgliedern zugehen. Die satzungsgemäße Publikation der beantragten Satzungsänderungen ist hierdurch erfolgt, und der Osterkongreß 1923 sonach in der Lage, die prinzipiellen Satzungsänderungen sowohl, wie auch die durch die notwendige Überarbeitung sich ergebenden sonstigen kleineren Änderungen der Statuten zu beschließen. Sitzungsbericht.

Ein Teil der Vorstandsmitglieder der Strahlentherapie gehört bereits unserem Ausschuß an. Die übrigen Herren: H. **Meyer**-Bremen, **de la Camp**-Freiburg, **His**-Berlin, **Rost**-Freiburg, **Schmieden**-Frankfurt, **Seitz**-Frankfurt haben wir als Ausschußmitglieder zugewählt. Außerdem wurden in den Ausschuß aufgenommen die Herren: v. **Bergmann**-Frankfurt, **Haudek**-Wien. Zum ständigen Geschäftsführer der Vortragskurse wurde Herr **Meyer**-Bremen gewählt. Ausschuß.

Über die Arbeit der Sonderausschüsse wurde Ostern berichtet. Ich kann mich heute daher damit begnügen, Ihnen nur die Neuigkeiten mitzuteilen.

Der Ausschuß hat den Beitrag für die Bibliothek auf 5000 M. erhöht. Ferner wurden 10000 M. von ungenannter Seite zur Verfügung gestellt.

Der Sonderausschuß für wirtschaftliche Fragen hat wieder sehr fleißig gearbeitet. Es ist mir gelungen, endlich den Verband der Ärzte Deutschlands für unsere wirtschaftlichen Bestrebungen zu interessieren. An unserer Sitzung nahm auf meine Einladung hin Herr Dr. **Lautsch** als Vertreter des Leipziger Ärzte-Verbandes teil. Ich hoffe, daß wir in Zukunft durch diese Zusammenarbeit im wirtschaftlichen Kampf eine wertvolle Unterstützung finden werden. Es wurde folgendes beschlossen: Sonderausschuß für wirtschaftliche Fragen.

1. Neu gewählt: **Mühlmann**-Stettin,
Sielmann-München.
2. Auf Antrag **Lossen** wird beschlossen, von jetzt ab nur einen allgemein gültigen Tarif zu publizieren, der getrennt voneinander enthält: a) die Unkosten, b) das ärztliche Honorar für alle Röntgenleistungen (s. Anlage 1). Die D. R.-G. wird allmonatlich die Position a) allein (als Tarif I), die Position b) (als Tarif II) in Gemeinschaft mit dem L. Ä.-V. festsetzen, sobald dieser die von ihm herausgegebene Gebührenordnung ändert, vorausgesetzt, daß sich letzterer zur Zusammenarbeit bereit erklärt. Die Publikation soll dann nicht allein durch die D. R.-G., sondern auch vom Leipziger Verband in der ärztlichen Gebührenordnung (Tarif II) und in seinem Publikationsorgan, den „Ärztlichen Mitteilungen" (Tarif I und II) erfolgen (s. Anlage 2).
3. Infolge der Gefährdung der freien Ärztewahl und der materiellen Interessen der Röntgenologen durch die zunehmende Errichtung eigener Röntgeninstitute seitens der Kassenverbände wird beschlossen, ein Schreiben an den L. V. (s. Anlage 3) zu richten, in welchem ihm nahegelegt wird, auf die Krankenkassen einzuwirken.
4. In einer kurzen Aussprache über Steuerfragen wurde durch den Vorsitzenden mitgeteilt, daß die Zugrundelegung eines Amortisationszeitraumes von 4—5 Jahren für den Röntgenapparat steuertechnisch unbedenklich sei.

5. Auf Anfrage Steuernagel betr. Gehalt der Röntgen-Assistentinnen wird mitgeteilt, daß sie in Klasse 5 der Besoldungsordnung rangieren.
6. Der Vorsitzende wird nochmals mit dem Wohlfahrtsminister betr. Abänderung der Ausbildungs- und Prüfungsvorschriften für klinische Assistentinnen Fühlung nehmen.
7. Zur Ausarbeitung eines Normalvertrages über die Anstellung von leitenden Röntgenologen an Krankenanstalten wird eine Unterkommission bestehend aus; Graessner, Haenisch, Mühlmann gewählt.

Der neue Tarif der D. R.-G. wurde mehrmals in den „Fortchritten" veröffentlicht, zuletzt, mit den neuesten Ergänzungen, in Band XXX, Heft 1—2.

Anlage 1: Brief: An den Verband der Ärzte Deutschlands.

Leipzig.

Wir haben in Beantwortung Ihres Schreibens vom 18. August 1922 anläßlich der Jahrhundertfeier der Deutschen Naturforschergesellschaft eine Tagung gehabt, bei der die von Ihnen angeschnittenen Fragen eingehend erörtert wurden. Wir danken Ihnen, namentlich Herrn Dr. Lautsch für sein Erscheinen, für das Interesse, das Sie uns entgegengebracht haben. Wir haben folgenden Beschluß gefaßt:

Auf Antrag Lossen-Frankfurt a. M. wird beschlossen, von jetzt ab nur einen allgemein gültigen Tarif zu publizieren, der getrennt von einander enthält: a) die Unkosten (als Tarif I), b) das ärztliche Honorar (als Tarif II) für alle Röntgenleistungen. Die Deutsche Röntgengesellschaft wird allmonatlich die Position a) allein, die Position b) in Gemeinschaft mit dem L. Ä.-V., sobald dieser die von ihm herausgegebene Gebührenordnung ändert, festsetzen, vorausgesetzt, daß sich letzterer zur Zusammenarbeit bereit erklärt. Die Publikation soll dann nicht allein durch die Deutsche Röntgengesellschaft, sondern auch vom L. Verband in der ärztlichen Gebührenordnung (Tarif II) und in seinem Publikationsorgan, den „Ärztlichen Mitteilungen" (Tarif I und II) erfolgen.

Der von uns angenommene Unkostentarif ist Ihnen nebst den betreffenden Zusatzbestimmungen in Anlage I beigefügt.

Zur Erläuterung, wie die Unkosten zusammenkommen, fügen wir Ihnen den detaillierten Tarif (nicht zu veröffentlichen) der Frankfurter Röntgengesellschaft bei, der nunmehr als Grundlage für alle weiteren Tarifänderungen in Zukunft immer entsprechend ergänzt werden wird. Aus dem detaillierten Röntgentarif wurde das Honorar herausgenommen (53.30 M.). Es befinden sich darin sämtliche Unkosten auf Grund genauester technischer Berechnung durch die Verwaltung des städtischen Krankenhauses Frankfurt a. M.; also die Unkosten für Platten — auf denen sich überhaupt der Tarif aufbaut — ferner die Unkosten für Entwickler, Fixiersalz, Amortisation, Bedienung, Verwaltung. Die Differenz in den Endzahlen des detaillierten Unkostentarifs mit denen des zu publizierenden beruht darauf, daß inzwischen die Spalte für Plattenpreise erhöht worden ist; alle anderen Rubriken blieben dieses Mal unverändert.

Das Honorar soll sich Ihrem Wunsche entsprechend der allgemeinen deutschen Gebührenordnung anpassen. Auf Grund der Rücksprache mit Herrn Dr. Hahn in Leipzig nahmen wir an, daß in den Positionen 336—366 zirka 25% Unkosten noch darin stecken, so daß der verbleibende Rest von 75% als reines Honorar sich darstellt. Wir haben nunmehr für die Positionen 336—371, der allgemeinen deutschen Gebührenordnung Änderungen gemacht, die wir Ihnen vorschlagen in Form eines Deckblattes baldigst veröffentlichen zu wollen. Wir glauben somit nunmehr einerseits Ihrem Wunsch entsprochen, andererseits auch einen für ganz Deutschland einheitlichen Tarif eingeführt zu haben, in dem die Unkosten scharf getrennt sind von dem ärztlichen Honorar. Wir bitten Sie nun, entsprechend der Rücksprache mit Herrn Dr. Lautsch die beiden Tarife jederzeit in den „Ärztlichen Mitteilungen" abdrucken zu wollen.

Wenn Sie damit einverstanden sind, wird Ihnen Herr Dr. Lossen-Frankfurt a. M. einen kurzen aufklärenden Aufsatz für die „Ärztlichen Mitteilungen" zusenden, den wir bitten, vielleicht zweckmäßigerweise an erster Stelle Ihrer Zeitschrift zu publizieren. Der Titel soll lauten: Der neue Tarif der Deutschen Röntgengesellschaft.

Die Sache bedarf baldigster Erledigung.

Zur Beantwortung einer eventuellen Rückfrage sind wir gern bereit.

gez. F. M. Groedel,
derzeitiger Vorsitzender der D. R.-G.



Anlage 2: Brief: An den Verband der Ärzte Deutchlands.

Leipzig.

Die Deutsche Röntgen-Gesellschaft unterbreitet dem Verband der Ärzte Deutschlands folgende Angelegenheit:

Seit mehreren Jahren versuchen die Kassenverbände kleinere und größere Röntgeninstitute zu errichten, um in diesen Instituten, wo es möglich ist, sämtliche Röntgenleistungen, wo das nicht möglich, einen großen Teil der für ihre Mitglieder notwendigen Röntgenleistungen ausführen zu lassen. Die D. R.-G. erachtet dieses Vorgehen als einen Verstoß gegen das Prinzip der freien Ärztewahl, denn, da in den meisten Städten Röntgeninstitute bestehen, würde es den Patienten der Kassen oder dem überweisenden Arzt unmöglich gemacht, sich einem — von den Kassen anerkannten — Röntgenspezialisten zu wählen. Daß an derartigen Instituten jeder Arzt — sei es diagnostisch, sei es auch therapeutisch — röntgen kann und darf, ist technisch unmöglich, da der die Röntgenleistung überwachende Arzt nur dann die Verantwortung tragen kann, wenn er eine fachärztliche Ausbildung genossen hat. Es würden gleichzeitig hierdurch die Bestrebungen der Röntgenologen durchkreuzt, die darauf hinzielen, das Recht zur Ausübung fachärztlicher Röntgenologie an die Erfüllung gewisser Vorbedingungen zu knüpfen. Zugleich bedeutet die Einrichtung derartiger Institute eine immense Gefahr für die röntgenologisch tätigen Ärzte Deutschlands, denn die Mehrzahl der bereits bestehenden Hunderte von ärztlich geleiteten Röntgeninstituten ist errichtet unter der Vorausetzung, daß sie von den Kassenverbänden beschäftigt werden würden. Außerdem führt die Errichtung der Kassenröntgeninstitute leicht zu einer Art Massenarbeit, die weder im Interesse der Patienten noch der einweisenden Ärzte gelegen ist.

Die D. R.-G. bittet den Vorstand des L. Ä.-V. gegen die oben geschilderte Gefahr, von welcher die Röntgenologen Deutschlands von Tag zu Tag mehr bedroht werden, Abwehrmaßregeln zu ergreifen.

gez. F. M. Groedel.

(Herr Bucky-Berlin erhebt gegen den Aufbau des Tarifs auf Basis der Unkostenberechnung Einspruch. Der Vorsitzende bittet diesen Einspruch in der nächsten Sonderausschußsitzung zu der, wie stets jeder Interessent eingeladen ist, vorzubringen.)

Sonderausschuß für die Beurteilung von Röntgenschädigungen und zum Studium ihrer Verhütung.

Auch der Sonderausschuß für die Beurteilung von Röntgenschädigungen und zum Studium ihrer Verhütung glaubt auf seinem besonders schwierigen und delikaten Gebiet ein Stück vorwärts gekommen zu sein. Er hat folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Das bisher vorliegende Material soll in Form von Sonderheften der „Fortschritte“ in Art der juristischen Materialiensammlungen veröffentlicht werden, wozu Herr Grashey seine Zustimmung gibt, dabei sollen die sich an der Publikation beteiligenden Herren dies zunächst unter ihrem Namen tun.
2. Weiteres Material soll in vier Gruppen gesammelt werden von den Herren:
   1. Levy-Dorn und Bucky-Berlin,
   2. Groedel, Liniger und Lossen-Frankfurt a. M.,
   3. Wintz und Flaskamp-Erlangen, Grashey-München,
   4. Haenisch-Hamburg.
3. Unterlagen für die Schaffung einer Beratungsstelle für die Haftpflichtversicherungen sollen die Herren Liniger, Lossen, Flaskamp, Groedel ausarbeiten.
4. Die Ergebnisse der Materialiensammlung sind in Form von Merkblättern durch die Herren Liniger, Groedel und Lossen auszuarbeiten. In Berlin soll durch die Herren Levy-Dorn, Bucky, Strauß, in Erlangen durch Herrn Wintz und Herrn Flaskamp, in München durch Herrn Grashey, in Hamburg durch Herrn Haensch eine Prüfung dieser Merkblätter erfolgen Die so fertiggestellten Merkblätter sollen dann den einzelnen lokalen Röntgenvereinigungen zur Durchberatung vorgelegt werden.
5. Diese Vorarbeiten sind bis zum nächsten Röntgenkongreß abzuschließen. Eine Kommissionssitzung soll möglichst noch in diesem Jahre zusammenberufen werden.
6. Ein genau durchgearbeiteter aufklärender Aufsatz inhaltlich gleichen Charakters soll gleichzeitig erscheinen, und zwar von
   Herrn Strauß in der Deutsch. med. Wochenschrift,
   Herrn Grashey in der Münch. med. Wochenschrift,
   Herrn Levy-Dorn in der Med. Klinik,
   Herrn Flaskamp in der Klin. Wochenschrift.

M. D. u. H.! Sie haben zu meinen Ausführungen keine Einwände erhoben. Ich darf also annehmen, daß Sie mit den Maßnahmen des Vorstandes, mit den Beschlüssen des Ausschusses und mit den Vorschlägen der Sonderausschüsse einverstanden sind. Ich schließe hiermit die Mitgliederversammlung.

Autorenliste zu dem Kongreßheft 3.

(Zahlen = Seitenzahlen; A. = Aussprache; Namen mit eingeklammertem Thema = Redner auf dem Kongreß; Namen mit Zahl ohne Themaangabe = in Vorträgen erwähnte Autoren.)

Sachregister zu dem Kongreßheft 3.

(Zahlen = Seitenzahlen; A. = Aussprache.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band XXX Ausgegeben am 15. Januar 1923 **Heft 1/2**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Publikationsorgan der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

begründet von

Heinrich Albers-Schönberg,

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. **v. Bergmann** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Lübeck, Prof. Dr. **Drüner** in Quierschied, Prof. Dr. **G. Forssell** in Stockholm, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Prof. Dr. **L. Freund** in Wien, Prof. Dr. **Gocht** in Berlin, Privatdozent Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Haenisch** in Hamburg, Oberarzt Dr. **Holthusen** in Hamburg, Prof. Dr. **Holzknecht** in Wien, San.-Rat Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Prof. Dr. **Alban Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Prof. Dr. **v. Laue** in Berlin, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **J. E. Lilienfeld** in Leipzig, Privatdoz. Dr. **Lorey** in Hamburg, Prof. Dr. **Ludloff** in Frankfurt a. M., Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, **G. E. Pfahler**, M. D. in Philadelphia, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Prof. Dr. **Sick** in Hamburg, Obergeneralarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, und Prof. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Professor Dr. Rudolf Grashey in München

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1923

Die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Straße 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Preis dieses Heftes (Grundzahl) im Abonnement M. 8,—, einzeln M. 10,—. Diese Zahlen werden mit der Schlüsselzahl des Deutschen Verlegervereins multipliziert, die bei Ausgabe des Heftes 600 ist.

Inhalt.

Manuskripte und zur Reproduktion bestimmte Abbildungen sind an die Schriftleitung, Prof. Dr. Grashey, Städt. Krankenhaus München-Schwabing, Kölnerplatz 1, zu richten.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos von einem geschickten Photographen ausgeführte Abzüge der Originalplatten zu senden, da Glasplatten häufig auf dem Transport zerbrochen werden.

Druckschriften können auch durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 30 Sonderdrucke mit Tafeln ihrer Arbeit unentgeltlich nach Drucklegung des Heftes.

Band XXX Ausgegeben am 25. Februar 1923 **Heft 3/4**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Publikationsorgan der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

begründet von

Heinrich Albers-Schönberg,

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. v. Bergmann in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in **Lübeck**, Prof. Dr. **Drüner** in Quierschied, Prof. Dr. **G. Forssell** in Stockholm, Prof. Dr. **Forster** in **Bern**, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Prof. Dr. **L. Freund** in Wien, Prof. Dr. **Gocht** in Berlin, Privatdozent Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Haenisch** in Hamburg, Oberarzt Dr. **Holthusen** in Hamburg, Prof. Dr. **Holzknecht** in Wien, San.-Rat Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Prof. Dr. **Alban Köhler** in **Wiesbaden**, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Prof. Dr. **v. Laue** in Berlin, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **J. E. Lilienfeld** in Leipzig, Privatdoz. Dr. **Lorey** in Hamburg, Prof. Dr. **Ludloff** in Frankfurt a. M., Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, **G. E. Pfahler**, M. D. in Philadelphia, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Privatdoz. Dr. **Schinz** in Zürich, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Prof. Dr. **Sick** in Hamburg, Obergeneralarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, und Prof. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Professor Dr. Rudolf Grashey in München

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1923

Die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Straße 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Preis dieses Heftes (Grundzahl) im Abonnement M. 8,—, einzeln M. 10,—. Diese Zahlen werden mit der Schlüsselzahl des Deutschen Verlegervereins multipliziert, die bei Ausgabe des Heftes 1400 ist.

Inhalt.

Manuskripte und zur Reproduktion bestimmte Abbildungen sind an die Schriftleitung, Prof. Dr. Grashey, Städt. Krankenhaus München-Schwabing, Kölner Platz 1, zu richten.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos von einem geschickten Photographen ausgeführte Abzüge der Originalplatten zu senden, da Glasplatten häufig auf dem Transport zerbrochen werden.

Druckschriften können auch durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten als Honorar 30 Sonderdrucke mit Tafeln ihrer Arbeit, welche bei den gegenwärtigen sehr hohen Herstellungskosten einen den sonst üblichen Gegenleistungen entsprechenden Wert darstellen.

Band XXX Ausgegeben am 14. April 1923 **Heft 5/6**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Publikationsorgan der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

begründet von

Heinrich Albers-Schönberg,

unter Mitwirkung von

herausgegeben von

Professor Dr. Rudolf Grashey in München

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1923

Die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Straße 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Preis dieses Heftes (Grundzahl) im Abonnement M. 12,—, einzeln M. 15,—. Diese Zahlen werden mit der Schlüsselzahl des Deutschen Verlegervereins multipliziert, die bei Ausgabe des Heftes 2500 ist.

Inhalt.

Manuskripte und zur Reproduktion bestimmte Abbildungen sind an die Schriftleitung, Prof. Dr. Grashey, Städt. Krankenhaus München-Schwabing, Kölner Platz 1, zu richten.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos von einem geschickten Photographen ausgeführte Abzüge der Originalplatten zu senden, da Glasplatten häufig auf dem Transport zerbrochen werden.

Druckschriften können auch durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten als Honorar 30 Sonderdrucke mit Tafeln ihrer Arbeit, welche bei den gegenwärtigen hohen Herstellungskosten einen den sonst üblichen Gegenleistungen entsprechenden Wert darstellen.


The Ohio State University
3 2436 001766094
Fortschritte auf dem Gebiete der R
RC78F74


THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY
D AISLE SECT SHLF SIDE POS ITEM C
8 02 07 09 8 13 012 7